ISSN 0033-765X




# РАДИО

8

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





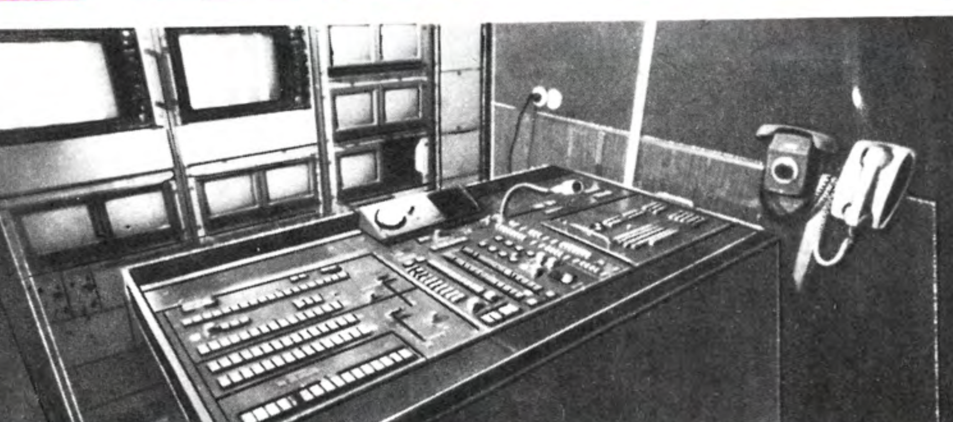
1980


1


2

Пятилетка,
год завершающий

# НА ШЯУЛЯЙСКОМ ТЕЛЕВИЗИОННОМ ЗАВОДЕ


3


4



5




**Предстоящий XXVI съезд КПСС советские люди готовятся встретить новыми трудовыми подарками.**

**Успешно трудится в завершающем году пятилетки коллектив шяуляйского телевизионного завода. Продукцию этого предприятия — студийную аппаратуру и передвижные телевизионные станции — можно встретить на многих телецентрах страны. Пользуются популярностью у телезрителей цветные и черно-белые телевизоры марки «Таурас».**

**На заводе широкое развитие получило социалистическое соревнование, целенаправленно ведется борьба за качество выпускаемой продукции. Все это позволило коллективу успешно выполнить почетный и очень ответственный заказ: для Олимпийского телевизионного радиокомплекса изготовлено оборудование восемнадцати аппаратно-программных блоков и сорок передвижных телевизионных станций ПТС-ЦТ. В этом году завод начал выпуск усовершенствованной модели цветного телевизора «Таурас-722» с квазисенсорным селектором каналов.**

**Коллектив предприятия по праву гордится своими передовиками производства, ударниками труда, рационализаторами. Это они вносят весомый вклад в повышение качества выпускаемой продукции, в высокие (более десяти процентов в год) темпы роста производительности труда.**

**В этом номере мы публикуем фоторепортаж нашего корреспондента М. Анучина с шяуляйского телевизионного завода, коллектив которого соревнуется за достойную встречу XXVI съезда КПСС**

**Коммунист Йонас Аугис (фото 1) — регулировщик в цехе, где создается студийная аппаратура для телецентров страны. Личный пятилетний план он выполнил за три с половиной года.**

6

**Сборку цветного телевизора «Таурас-722» ведет ударник коммунистического труда, победитель социалистического соревнования по итогам 1979 года Утакис Ромуальдас (фото 2).**

**Передвижная телевизионная станция ПТС-ЦТ выставлена на соискание государственного Знака качества. На фото 3 — режиссерский пульт этой станции.**

**Высоким качеством и надежностью отличаются изделия, монтаж которых ведет делегат XXV съезда КПСС Раиса Шишлене (фото 4). Ее труд отмечен орденом Трудовой Славы III степени.**

**Никакие деффекты не укроются от внимательных глаз членов поста качества Надежды Янутите, Ниеле Юозайтите, Гражины Нормантене и Лаймы Юозанайтите (фото 5).**

**Просторны и светлы цехи на заводе. На фото 6 — цех студийной аппаратуры.**

**Ада Зубинайте — одна из лучших монтажниц завода, работает на конвеере, где делают платы для телевизоров (фото 7).**

7



# ВОСПИТЫВАТЬ РАДИОСПОРТСМЕНОВ –

В современном развитом социалистическом обществе, в условиях научно-технической революции все более заметное место в массовом физкультурном движении занимают технические и военно-прикладные виды спорта, которые с каждым годом завоевывают все большую популярность в нашей стране. Как показывает жизнь, массовое участие молодежи в этих видах спорта не только закаляет ее физически, вырабатывает у нее высокие волевые и моральные качества, но и способствует развитию технической мысли, прививает любовь к технике, умение мастерски владеть ею.

Кроме того, увлечение молодежи и подростков техническим спортом в широких масштабах является одним из важных средств коммунистического и патриотического воспитания молодежи, помогает наиболее эффективно решать одну из важнейших комплексных проблем — объединение в единый неразрывный процесс военно-патриотического воспитания и военно-технического обучения подрастающего поколения граждан нашей страны.

Центральный комитет КПСС в своем Постановлении «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» поставил перед профсоюзами, комсомолом, спортивными организациями и ДОСААФ задачу — принять дополнительные меры для подъема массового физкультурного движения, повышения спортивного мастерства, улучшения воспитательной работы среди физкультурников и спортсменов, усилить военно-патриотическое воспитание молодежи, подготовку юношей к воинской службе.

Эти требования партии приобретают особое значение сегодня, когда наша страна идет навстречу важнейшему событию в жизни советского народа — XXVI съезду КПСС. Подготовка к съезду должна способствовать глубокому анализу состояния работы по выполнению задач, стоящих перед нашим Обществом, устранению имеющихся недостатков и упущений.

Коммунистическая партия уделяет огромное внимание развитию спортивного движения в стране. Это целиком и полностью относится к техническим и военно-прикладным видам спорта, в том числе и массовому радиоспорту.


*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*







РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 8 АВГУСТ 1980




Мы должны развивать традиционные и находить новые формы радиоспорта для более целенаправленного его использования в подготовке молодежи к высокопроизводительному труду и защите социалистической Родины. Решая задачи укрепления организационных начал радиоспорта, повышения его массовости и направляя усилия на подъем мастерства радиомногоборцев, «охотников на лис», радистов-скоростников, коротковолновиков и ультракоротковолновиков, мы обязаны все намечаемые и проводимые мероприятия тесно увязывать с задачами усилений военно-патриотического воспитания радиоспортсменов. Не просто любимое занятие, не спорт ради спорта, а спорт как подлинная школа военно-патриотической подготовки молодежи — с таких и только с таких позиций необходимо рассматривать задачи дальнейшего развития радиоспорта.

В сферу воспитательного воздействия радиоспорта сегодня вовлечена большая часть юношей призывного и допризывного возраста, которым предстоит служить в Войсках связи, Радиотехнических войсках, оснащенных сложной современной техникой. Резерв, который готовит наше Общество для армии и флота, должен получить не только надежную техническую подготовку, но и крепкую идейную и военно-патриотическую закалку.

Учебные организации ДОСААФ, федерации радиоспорта, спортивные клубы РТШ и ОТШ, спортивно-технические клубы, проводя оборонно-массовую и спортивную работу, накопили немалый опыт спортивной, идейно-политической, морально-волевой, психологической подготовки будущих воинов. Одной из действенных форм такой работы стали радиоэкспедиции, проводимые ФРС СССР, ЦРК СССР и журналом «Радио» в рамках Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Например, в течение шести месяцев 1979 и 1980 годов в мировом любительском эфире звучали позывные радиоэкспедиции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. Тысячи советских коротковолновиков работали с юбилейными станциями, участвуя в радиосоревнованиях, посвященных знаменательной дате.

Эта радиоэкспедиция стала одним из важных спортивных и военно-патриотических мероприятий, проведенных нашим Обществом в ознаменование 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина. Она сыграла большую воспитательную роль. Комитетам ДОСААФ на местах необходимо шире пропагандировать такие мероприятия среди молодежи, организовывать коллективные прослушивания работы специальных любительских радиостанций, рассматривая их как одну из форм не только спортивной, но и военно-патриотической работы с молодежью.

Как показывает опыт, радиоэкспедиции, радиопереклички, эстафеты являются действенной и весьма эффективной формой спортивной и военно-патриотической работы. Они способствуют повышению активности молодежи и наиболее полно отвечают ее запросам. Об этом, в частности, свидетельствуют радиоперекличка и соревнования «Побе-

Генерал-полковник А. ОДИНЦОВ,
первый заместитель
председателя ЦК ДОСААФ СССР

# ПАТРИОТОВ

да-35», которые проходили в дни подготовки и празднования 35-летия Победы советского народа над гитлеровской Германией.

«Большое спасибо за организацию радиосоревнований «Победа-35»,— написали в своем письме операторы коллективной радиостанции первичной организации ДОСААФ Новополоцкого политехнического института.— С волнением слушали радиоперекличку, провели операцию «Память». Совершили поход по партизанским тропам».

Это — одно из многочисленных писем-откликов на массовое мероприятие в радиоспорте, организованное в честь 35-летия Великой Победы. «Радиоперекличка городов-героев и радиосоревнования «Победа-35» дали возможность тысячам молодых радиолюбителей, которые работали на коллективных и индивидуальных радиостанциях, как бы прикоснуться к живой героике Великой Отечественной войны, обменяться в эфире приветствиями с воинами-радистами, сражавшимися на фронтах и в тылу врага.

Трудно переоценить воспитательное значение участия в военно-патриотических мероприятиях оборонного Общества радиоспортсменов старшего поколения — бывших фронтовых радистов. Тысячи и тысячи воспитанников Осоавиахима сражались за Родину.

И сегодня многие из ветеранов — в наших рядах. С молодым задором они работают в эфире, в федерациях и секциях радиоспорта. Их боевые дела, жизненный путь — это блестящий пример беззаветного служения Родине. С таких, как они, должна «делать жизнь» наша славная молодежь.

К сожалению, далеко не всегда наши школы, клубы, федерации привлекают бывших фронтовиков к работе по военно-патриотическому воспитанию молодежи. А ведь герои — рядом, они среди нас, и нужно постоянно помнить, что их воздействие на формирование моральных и волевых качеств будущих защитников Родины огромно.

Не менее важно в воспитательной работе опираться и на силу примера сегодняшнего дня. Жизнь постоянно рождает «героев нашего времени». Девиз «И в наши дни есть место подвигу!» — это не только красивая фраза.

Семьдесят шесть дней штурмовала вершину планеты Земля высокоширотная полярная экспедиция газеты «Комсомольская правда». Дрейфующие льды, полярная вьюга, мороз, опасность, коварство Арктики — ничто не могло остановить ее отважных участников, воспитанников комсомола и ДОСААФ. Среди тех, кто прокладывал первую в истории лыжню от берегов СССР к Северному полюсу, кто обеспечивал связью этот беспримерный поход, было восемь коротковолновиков-спортсменов. Вместе со всеми членами экспедиции за мужество и отвагу радисты награждены орденами и медалями Советского Союза.

После возвращения в Москву участники экспедиции провели огромную пропагандистскую работу. Состоялись десятки интереснейших и полезных встреч с рабочей, студенческой, школьной молодежью. Следует, однако, признать, что многие из них, к сожалению, прошли мимо организаций ДОСААФ. А ведь поход к Северному полюсу имел не только научное и спортивное значение. Его подготовка и проведение — это подлинная школа патриотизма и мужества, морального, нравственного и психологического воспитания молодого человека.

Организациям ДОСААФ, спортивной общественности следует активнее и смелее вести поиск «героев нашего времени». Их пример, их имена должны стать достоянием спортивной молодежи.

Нужно шире и ярче популяризировать наших чемпионов. Еще очень редко в РТШ, ОТШ или СТК можно встретить стенды с материалами о спортсменах, завоевавших первенство на международных, всесоюзных, республиканских соревнованиях, не говоря уж о победителях состязаний областного, городского или районного масштаба. Нет таких стендов даже в столичном спортивно-техническом радиоклубе. А ведь Москве есть чем гордиться и в радиоспорте.

Упускают комитеты ДОСААФ, федерации радиоспорта и такую важную форму популяризации чемпионов, как встречи молодежи с победителями соревнований.

Вспомните, как торжественно встречают у нас хоккеистов или гимнастов, возвращающихся на Родину с победой! Почему же наши радиоспортсмены не удостаиваются этой чести! Почему, возвращаясь с медалями с международных соревнований, завоевав в трудных поединках добрую славу оборонному Обществу, стране, они подчас выглядят одинокими на шумных вокзалах и в аэропортах!

Очень редко проводятся комитетами ДОСААФ и вечера, на которых чемпионы Европы, страны, республики могли бы по-душам поговорить с начинающими многоборцами или «охотниками на лис», только вступающими на спортивную дорогу, поделиться с ними своим опытом. Ведь сегодня путь на высшие ступени пьедестала почета требует упорного труда, высоких волевых и моральных качеств, патриотического устремления. И те, кто успешно прошел его, должны стать примером для молодежи.

Формы идейно-политической и военно-патриотической работы среди радиоспортсменов имеют свои, присущие только им черты. Взять, к примеру, коротковолновиков и ультракоротковолновиков. Каждому, кто сегодня работает позывными советских любительских станций, по существу, оказано огромное доверие — право представлять в мировом радиолюбительском эфире нашу великую Родину. Это очень почетно и ответственно. Нужно ли говорить, какое значение в этом случае приобретает работа по воспитанию у каждого радиоспортсмена активной жизненной позиции, чувстве гордости за свое социалистическое Отечество, привитие ему качеств стойкого бойца против любых проявлений чуждой нам идеологии.

Мы по праву дорожим авторитетом, завоеванным советскими коротковолновиками среди радиолюбителей мира. Позывные коротковолновиков старшего поколения Э. Кренкеля, А. Камалягина, Н. Стромилова, Ж. Шишмоняна, К. Шульгина, как и нынешней плеяды ведущих спортсменов — Л. Лабутина, Г. Румянцева, В. Семенова и многих других, снискали мировую славу советскому радиолюбительству. Радиоспортсмены всех континентов знают, что позывные, начинающиеся с буквы «U», это — гарантия спортивной честности, товарищеской солидарности, готовности на бескорыстную помощь, это — визитная карточка подлинного спортивного мастерства.

Именно эти высокие принципы принесли заслуженную международную известность операторам коллективных радиостанций первичной организации ДОСААФ Шяуляйского телевизионного завода — UK2BAS, Таганрогского радиотехнического института — UK6LAZ, Лисичанского шахтоуправления — UK5MAF и других. Эти же принципы лежали в основе добровольной радиовахты московского радиолюбителя Геннадия Шуленина, 76 дней бессменно державшего связь с экспедицией «Комсомольской правды»

к Северному полюсу, и в основе бескорыстной дружеской помощи советских коротковолновиков К. Хачатурова и В. Агабекова знаменитой экспедиции Тура Хейердала, обеспечивших надежную связь с ее радиостанцией на протяжении всего перехода. На таких и подобных им фактах и должна строиться воспитательная работа с молодым поколением коротковолновиков.

Вместе с тем комитеты ДОСААФ и радиолюбительская общественность не может проходить мимо случаев нарушения наших нравственных и моральных норм.

На протяжении длительного времени, например, мешает делу нездоровая обстановка, сложившаяся в секциях коротких волн Ленинградской, Воронежской и Куйбышевской федераций радиоспорта. Здесь бесконечные беспринципные споры отвлекают общественные силы от главных вопросов оборонно-массовой работы. Много времени тратится на разборы сомнительных жалоб, взаимных обвинений различных групп радиолюбителей. Это свидетельствует о слабости и недооценки воспитательной работы со стороны комитетов ДОСААФ и федераций радиоспорта.

Несомненно, найдет широкую поддержку решение Федерации радиоспорта СССР, лишившей радиолюбителя из г. Кирова В. Суворова его позывного — UA4NM. В погоне за рекордом и сомнительной известностью он, работая из Таллина в УКВ диапазоне, обманул своих зарубежных корреспондентов, сообщив им (чтобы увеличить расстояние между станциями), что находится... в г. Кирове. Недолго просуществовал мифический «европейский рекорд дальности связи» — подлог был разоблачен, но еще не скоро сотрется пятно, которое легло на честь коллектива кировских радиоспортсменов. Областной комитет ДОСААФ обязан сделать из этого факта серьезные выводы и глубоко разобраться в своих просчетах в воспитательной работе.

Намечая пути дальнейшего улучшения военно-патриотического воспитания радиоспорсменов, совершенствуя формы их идейной и политической закалки, мы должны исходить из указаний партии о том, что в идейно-воспитательной работе у нас еще немало слабостей и недостатков, причем весьма существенных. Главное состоит в том, что качество этой работы далеко не всегда отвечает запросам молодежи, в том числе и спортсменов.

В своей идеологической, политико-воспитательной работе мы не всегда в должной мере учитываем характер обострившейся борьбы на международной арене. Империалистическая пропаганда, с которой теперь открыто взаимодействует пропаганда пекинских шовинистов, непрерывно ведет яростное наступление на умы советских людей, стремится с помощью самых изощренных методов и современных технических средств, в том числе и широкой сети радиопередатчиков, отравить сознание трудящихся СССР, и прежде всего молодежи, клеветой на советскую действительность, очернить социализм, приукрасить империализм, его грабительскую, бесчеловечную политику и практику.

Вот почему одна из главных задач организаций ДОСААФ в идейно-воспитательной работе среди спортсменов — помогать им распознавать всю фальшь этой клеветнической пропаганды. Наш долг, подчеркивается в Постановлении ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы»,— противопоставить подрывной политической и идеологической деятельности классового противника, его злобной клевете на социализм непоколебимую сплоченность, могучее идейное единство своих рядов, глубокую убежденность и политическую бдительность каждого советского человека, его готовность защитить Родину, революционные завоевания социализма.

Указание партии по идеологическим вопросам — боевая программа для всех организаций нашего Общества в их практической деятельности по идейно-политическому и военно-патриотическому воспитанию спортсменов ДОСААФ.





# ДВА ДНЯ НА UK9LAA

**И. КАЗАНСКИЙ** (UA3FT)

Командировка затягивалась, и передо мной открывалась не очень приятная перспектива — провести вне дома, в малознакомом городе два выходных дня. Чем бы их занять?

Словно прочитав мои мысли, Аркадий Низамов сказал:

— Будет время, приходите к нам на UK9LAA.

— Планируете что-либо?

— Да нет, ничего особенного. Просто надо антенну поднастроить, и так по мелочам кое-что...

— Многие придут?

— Как обычно,— все, кто свободен.

Еще подходя к РТШ, я увидел необычное для раннего субботнего утра оживление: двери школы были открыты настежь, в глубине гулкого коридора слышались голоса. В помещении секции радиоспорта (а надо сказать, что местным радиоспортсменам повезло — им отвели в радиотехнической школе две комнаты) было трудно повернуться: собралось, наверное, человек двадцать.

Я успел к началу: шло распределение обязанностей. Собравшись вокруг Низамова, радиолюбители внимательно слушали его указания. И вот уже на крышу, вооружившись монтажными поясами и слесарным инструментом, двинулась антенная бригада, несколько человек взялись за паяльники и склонились над перевернутым вверх дном трансивером, а девушки занялись вычерчиванием каких-то диаграмм.

Не нашлось конкретного дела лишь двоим: пятикласснику Ромке и мне. Ромке, чтобы не путался под ногами, дали радиостанцию Р-108. Он удобно устроился с ней у окна, и тут же зазвенел его голосишко: «Всем на десяти метрах! Здесь Тюмень...» Я же, беседуя то с одним, то с другим, узнал много интересного об этом дружном коллективе.

Радиостанция Тюменской РТШ ДОСААФ — UK9LAA ведет свою историю с 1946 года. За это время проведено несколько десятков тысяч связей, подтверждены QSL-карточками 218 стран и территорий мира, завоевано 82 диплома. Станцию возглавляет А. Х. Низамов (UA9JH), мастер спорта СССР, тренер тюменских радиоспортсменов, сам участник практически всех международных и всесоюзных соревнований, призер многих из них. За несколько лет здесь только мастеров спорта подготовлено 6, да еще 29 — кандидатов в мастера. Как часто бывает, станция стала центром не только коротковолновой связи, но и радиоспорта вообще. Здесь не стремятся к узкой специализации, а, как правило, занимаются несколькими видами спорта — скоростным приемом и передачей радиограмм, радиомногоборьем, «охотой на лис».

— И в этом нет никакого противоречия,— говорит мастер спорта, электромонтер управления связи «Главтюменьнефтегаза» Игорь Козлов (UA9LCN).— Ведь многие виды радиоспорта очень тесно связаны между собой. К примеру, что такое радиосвязь на КВ? Многим ли она отличается от скоростного приема и передачи радиограмм?

— Вы имеете в виду телеграф. А как же получившая широкое распространение связь на SSB?

— Я считаю, что подлинное операторское мастерство проявляется лишь в работе телеграфом. Только здесь можно понять «кто есть кто»...

Хотя мнение это, возможно, и спорное — есть ведь и среди SSB-стов отличные операторы — я не стал переубеждать своего собеседника. Тем более, что сам отношу себя к приверженцам телеграфа.

А как приходят люди в радиоспорт, что их притягивает? На этот вопрос, наверное, лучше всего ответят те, для кого поразившая их когда-то романтика любительского эфира не стала еще привычной.

Евгения Кортусова, перворазрядница, монтер телеграфной станции:

— Четыре года назад в пионерлагере я увидела, как охотятся на «лис». Мне это понра-

вилось и послужило первым толчком. А потом... Очень хорошо, радушно встретили меня в РТШ. Может, без этого и не стала бы радиоспортсменкой.

Виктор Тимофеев (UA9LBO), студент Тюменского индустриального института:

— В радиоспорт попал благодаря... маме. Она у меня биолог, работает в Доме пионеров. И меня туда привела. Там-то я и увлекся радиотехникой.

Виктор Иванов, девятиклассник:

— Радио занимаюсь второй год, после того, как в школе была запись в радиотехнический кружок при областной СЮТ. С тех пор и полюбил радиоспорт.

Разные пути, разные мотивы привели их в радио. Но в итоге все встретились под гостеприимной крышей UK9LAA. А ведь у многих есть свои радиостанции, есть и другие коллективки, скажем, UK9LAB в Доме пионеров или UK9LAE в индустриальном институте — вроде бы, более близкие территориально. Так нет же, едут сюда, некоторые через весь город. В чем причина?

— Этот вопрос,— говорит монтер связи «Запсибнефтегазстроя», мастер спорта Сергей Кураш (до армии его позывной был UA9LBQ),— надо разделить на два: почему так тянет из дома в коллектив и почему — именно на UK9LAA?

— Давайте разделим.

— Прежде всего, в одиночку заниматься радиоспортом неинтересно.

— Как так?

— Сергей прав,— вступил в разговор начальник цеха связи «Главтюменьгеологии» Виктор Ермаков (UA9LO).— Одни люди — по характеру индивидуалисты, замкнутые. Другие — коллективисты. Для них общая радость — радость вдвойне. Так вот, большинство радиоспортсменов именно такие. И как это в одиночку работать в эфире, когда не с кем поделиться радостью, которую приносит связь с новой страной или удачное выступление в соревнованиях?

— Ну, а почему тянет именно сюда, на UK9LAA?

— А разве Вы сами этого еще не поняли?

Мои собеседники были правы. Последний вопрос я задал явно по инерции, заранее предвидя ответ. Ведь коллективная радиостанция РТШ объединила сильнейших коротковолновиков города, наиболее инициативных радиоспортсменов, способных личным примером увлечь молодежь. И если приобщение к коллективному труду, общему сопереживанию успехов действительно способно доставить радость, то, бесспорно, лишь в такой атмосфере, атмосфере полного единодушия и подлинного товарищества.

А то, что я попал именно в такой коллектив, чувствовалось во всем. Понимали здесь друг друга, что называется, с полуслова, работали споро, ловко. Когда же наступило время обеда, девчата мигом «соорудили» импровизированный стол, и в общий «котел» посыпалась разнообразная снедь. Венчало застолье чаепитие с домашним печеньем, вареньем и большущим тортом...

Близился вечер. Закончить все дела на крыше до наступления сумерек не удалось.

— Значит, в воскресенье снова «большой сбор»?

— Обязательно! Но дело не только в антенне. У нас выходные — что-то вроде «клубных дней», собираемся и по делу и просто так.

— А как же дом, семья?

— Так, бывает, и всей семьей приходят!

Поначалу я принял это за шутку. Но на следующее утро обнаружил на UK9LAA... в полном составе семью Клоковых (она недавно приехала в родной город с БАМа). Пока Михаил Клоков трудился вместе с другими ребятами над антенной, женская половина коллектива помогала Ларисе Клоковой возиться с Клоковым-младшим.

— Смотри, смотри! — приговаривала молодая мама.— Набирайся опыта, скоро вместе будем работать в эфире!

И в воскресенье на станции было полно народу. Признаться, с этим я встретился впервые. Забежать в РТШ, поделать что-нибудь час-другой — еще куда ни шло, но провести на станции целиком два выходных дня... Как дома-то хоть к этому относятся?

Братья Лыжины:

— А что, уроки сделали, родители не возражают, ведь здесь мы заняты делом.

Любовь Ваганова, радиооператор «Запсибнефтегазстроя»:

— Мои домашние знают, что и для работы, и для дальнейшей учебы (собираюсь поступать в техникум связи) я приобрету здесь много полезных знаний.

Конечно, молодежи проще. А женатые, семейные люди? Спрашиваю:

— Жены-то ворчат?

Ответили дружно:

— Приучили постепенно. Хотя, конечно, Мише Клокову повезло больше всех...

В воскресенье закончили всё, что намечали сделать. Посидели еще, поговорили о том, о сём, постепенно разошлись.

— Вот теперь нам никто мешать не будет,— сказал Аркадий.— Одну только минутку, позвоню жене и буду готов ответить на Ваши вопросы.

Снова раскрыт блокнот, взята на изготовку авторучка. И тут оказалось, что вопросов-то нет. И так все было ясно...

Когда я покидал Тюменскую РТШ, в засиневшем небе уже появились первые звезды. Два дня промелькнули незаметно. Кажется, первый раз в жизни я не сожалел, что выходные пришлось провести в командировке.

*Тюмень—Москва*



**С увлечением занимаются радиоспортом юноши и девушки Липецка. Среди них — ученица 10-го класса 47-й средней школы Светлана Коробова и студент Липецкого государственного педагогического института Игорь Мазаев. Уже несколько лет они являются операторами коллективной радиостанции Липецкой объединенной технической школы ДОСААФ (UK3GAZ). За это время они провели тысячи связей с советскими и зарубежными радиолюбителями.**

**Фото В. Борисова**



# У ПЕРЕДАТЧИКА —

Б. АНДРЕЕВ

**В последние годы не было, пожалуй, ни одного постановления ЦК ДОСААФ СССР о развитии технических и военно-прикладных видов спорта, в котором бы ни говорилось о необходимости развития радиолюбительства в школах. Об этом четко и ясно записано в решениях VIII съезда ДОСААФ. По этому поводу принимались также совместные решения ЦК ДОСААФ СССР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ, Министерства просвещения СССР. И все же проблема до сих пор не решена. В Российской Федерации, например, только 4 процента школьников охвачены военно-техническими видами спорта, а радиоспортом — всего доли процента. Примерно лишь в двух из ста школ, внешкольных учреждений и ПТУ страны имеются коллективные радиостанции. В общем, для основной массы нашей детворы еще далеко не наступил «золотой век» радиоэлектроники.**

**Дело, однако, резко меняется к лучшему, если в школе появляется энтузиаст радиотехники, инициативный человек. Вокруг него непременно объединяется коллектив увлеченных и любознательных ребят и девчат, для которых пробужденный интерес к радио часто становится началом большого пути в науку и технику.**

**Публикуемый здесь очерк — лишнее доказательство этому. Все, что сделано и делается в ленинградской школе, наверняка под силу и другим. Главное — инициатива! А труд, затраченный на поиски аппаратуры и организацию коллектива, с лихвой окупится, когда загорится восторженный огонек в глазах юных операторов, проведших первые QSO со своей школьной радиостанции.**

Над Финским заливом занималась утренняя заря, когда два морских яла под парусами вышли из Невы и взяли курс на Кронштадт — отряд юных следопытов пионерского лагеря «Авроровец» отправился к морякам Краснознаменной крепости. На головной шлюпке находился командир перехода — преподаватель физики 160-й средней школы Красногвардейского района Ленинграда Константин Яковлевич Левин. Под его руководством на шлюпках установили аппаратуру для поддержания громкоговорящей связи. Школьники по очереди вели обмен между ялами и катером, сопровождающим экспедицию. Левин с удовольствием наблюдал, как уверенно ребята — операторы школьной коллективной радиостанции — включили аппаратуру и передавали сообщения. Пригодились, значит, упорные занятия и тренировки, проводившиеся еще в лагере.

Когда экспедиция прошла полпути, Левин взял микрофон:

— Внимание! — зазвучал его голос над заливом.— Проходим места минувших боев. Здесь моряки-радисты Краснознаменного Балтийского флота в годы Великой Отечественной войны проявили мужество, отвагу и высокое воинское мастерство...

Из бесед, проведенных Левиным накануне в лагере, юные участники похода многое узнали о боевых делах радистов-балтийцев. И теперь они с интересом оглядывали залив, качающиеся на волнах буи, видневшийся вдали маяк. Вот здесь совершила подвиг группа связистов под руководством старшины 1-й статьи М. Васина. Ночью, высадившись на затопленный вблизи занятого фашистами берега пароход, они длительное время по радио передавали в Кронштадт данные о расположении артиллерии, скоплениях живой силы и техники противника. Кронштадтские форты били метким огнем. Они нанесли тогда врагу большие потери...

Прибыв в Кронштадт, ребята посетили музей великого русского ученого, изобретателя радио А. С. Попова. В музее истории крепости им рассказали о революционных и боевых традициях кронштадтских связистов, их подвигах в дни Октябрьской социалистической революции 1917 года, в годы гражданской и Великой Отечественной войн. А потом была встреча с военными радистами — снайперами эфира боевого корабля, от которых они узнали много интересного о роли радио на современном флоте. Моряки были приятно удивлены знаниями школьников в радиоделе.

— Спасибо за подготовку достойной смены,— пожал руку Левину командир корабля.— Так держать!

Двадцать лет назад демобилизованный военный моряк-связист Левин пришел учительствовать в 160-ю школу. Молодой педагог пытливо присматривался к работе опытного преподавателя физики Владимира Николаевича Панкратовича, у которого и успеваемость, и дисциплина учеников были особенно высокими. А секрет состоял в том, что Панкратович сумел увлечь многих ребят радиолюбительством. Занятия на коллективной станции воспитывали у школьников не только целеустремленность, умение ценить время, но и помогали глубже освоить предмет. По совету Панкратовича Левин, основательно подготовившись, получил личный позывной (RA1ACF), а вскоре — возглавил коллективную станцию.

Преподаватель физики К. Я. Левин в школьной мастерской.
Фото М. Шарапова



# ШКОЛЬНИКИ

Много времени и душевного тепла отдал коммунист Левин школьной радиостанции. Почти ежедневно, до позднего вечера, он занимался с ребятами, привлекал к работе на станции всё новых и новых учеников. И вот результат: за двадцать лет на школьной радиостанции UK1BDN подготовлено свыше двухсот операторов, из них почти 50 юношей, которые, будучи призванными в ряды Вооруженных Сил, служили радистами. Они несли воинскую службу отлично — об этом свидетельствовали знаки классных специалистов, сверкавшие на груди солдат и сержентов, когда они навещали родную школу, коллективную радиостанцию. Многим радиолюбителям радиоспорт помог избрать профессию, связанную с радио. Игорь Снегирев, например, после школы поступил в высшее военное училище связи и сейчас служит на флоте. Пятеро бывших операторов UK1BDN успешно окончили высшие учебные заведения, а впоследствии — стали кандидатами наук.

Некоторые выпускники школы, приобщившиеся к радиолюбительству на коллективной станции, теперь имеют свои позывные, с увлечением занимаются радиоспортом. Среди них — А. Куксов (RA1ABE), С. Дернов (RA1AVS), Ю. Лулаков (RA1AFH) и другие. Многие работают радиомонтажниками, радистами на предприятиях. Немало воспитанников Левина стали организаторами и руководителями радиокружков и коллективных любительских радиостанций в первичных организациях ДОСААФ на предприятиях города и области.

За двадцать лет на UK1BDN проведено около 30 тысяч QSO. Коллектив операторов участвовал во многих соревнованиях, дважды одерживал победу на первенстве СССР. В его активе — свыше полусотни дипломов и грамот. За успехи в соревнованиях и в подготовке спортсменов коллективная радиостанция награждена кубком Ленинградского городского комитета ДОСААФ.

Юные операторы занимаются и конструированием. Это их руками собраны передатчики и приемники для школьной радиостанции! Это они из списанной аппаратуры собрали шесть переносных раций, которые теперь используются в шлюпочных походах, при участии в военно-патриотической игре «Зарница»!

Работа на коллективной радиостанции способствует повышению у школьников интереса к более глубокому изучению физики, иностранных языков, географии. Как правило, юные радиолюбители — отличники учебы. А сколько трудных подростков школьная коллективка отвлекла от бездумного уличного времяпровождения! Так было с Рубеном Мирзояном. Левин пригласил его на радиостанцию, познакомил с радиолюбителями. Паренек заинтересовался аппаратурой, стал участвовать в работе станции и вскоре получил позывной наблюдателя. Он и учиться стал лучше. Сейчас Рубен служит радистом в армии. В письме к Левину он тепло вспоминает коллектив школьной радиостанции.

В воспитательной работе у Левина много помощников. В их числе и те, кто, окончив школу, не порвал связи с ее радиостанцией. Сергей Гуров, например, уже окончил институт, стал инженером по радиотехнике, но часто приходит на станцию, передает ребятам свой опыт.

Здесь уделяется большое внимание пропаганде истории и достижений советского радио. «Ленин и радио» — тема бесед Левина со своими воспитанниками, проводившихся в этом году в честь 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина. Ребята побывали на крейсере «Аврора», осмотрели историческую радиорубку, из которой 25 октября 1917 года было передано написанное В. И. Лениным воззвание «К гражданам России!». В школе регулярно проводятся встречи с ветеранами Великой Отечественной войны. Особенно много таких встреч было в нынешнем году, когда в 35-й раз отмечался Праздник Победы.

В заключение хотелось бы отметить, что успехи в работе радиостанции во многом объясняются постоянной заботой и вниманием к юным радиолюбителям со стороны директора школы М. С. Ольшанского. Ребятам здесь созданы все условия для занятий радиоспортом и любительским конструированием.

...Сегодня на радиостанции особенно оживленно. Сюда на своеобразную экскурсию пришла группа шестиклассников. Юные операторы Михаил Осипов и Сергей Архипов старательно объясняют им принцип действия аппаратуры, демонстрируют работу в эфире. Константин Яковлевич Левин видит, с каким интересом следят новички за работой своих товарищей. «Будут работать на коллективке,— решает он.— Непременно будут!»

*Ленинград — Москва*



**На школьной радиостанции UK1BDN. У микрофона — Михаил Осипов.**

**Письмо позвало в дорогу**

# ЗДРАВСТВУЙ, РАДИОКЛУБ В РОССОШИ!

Когда мы, корреспонденты журнала «Радио», ранним утром приехали в Россошь — районный центр Воронежской области, город начинал свой обычный трудовой день. Обычный для россошанцев — строителей, рабочих завода, служащих, учителей, и необычный — для А. Коробейника и В. Волошина, страстных энтузиастов-радиолюбителей. В тот день они встретили нас на перроне вокзала, полные надежд на действенную помощь редакции в организации радиоклуба. «Вы наша последняя надежда. Помогите нам, и Вам скажут спасибо сотни радиолюбителей нашего района и тысячи, которые придут в наш клуб в будущем»,— это строки из письма в редакцию молодого рабочего радиолюбителя Виктора Волошина. И нам предстояло разобраться в том, почему нет в Россоши радиоклуба.

— Желающих заниматься радиоспортом в нашем городе много,— рассказывал нам Виктор,— только в эфире работают несколько десятков человек. Но все они разобщены, нет помещения.

Куда только ни обращались радиолюбители, полномочным представителем которых неизменно был Волошин — энергичный, целеустремленный юноша, готовый ради любимого дела и «в огонь и в воду». Но все без толку.

Понятно, что первой инстанцией, куда направились борцы за радиоклуб, был районный комитет ДОСААФ. Первой и, как должно было быть по логике вещей, последней. Ведь одной из главных задач организаций ДОСААФ является вовлечение широких масс молодежи в занятия военно-техническими видами спорта. А в данном случае и вовлекать-то не требовалось, надо было только посодействовать и помочь. Однако председатель райкома И. С. Таранов ограничился советами и разговорами. Мысль о возможности приютить в стенах райкома радиоклуб хотя бы временно, чтобы не погас огонек увлеченности в энтузиастах, ему и в голову не пришла. Проще было сослаться на тесноту и аварийное состояние здания и тем отмахнуться от радиолюбителей.

На районной конференции ДОСААФ, где можно и нужно было поднять вопрос о создании клуба,— там были представители обкома ДОСААФ, гороно, горисполкома — Таранов не счел даже нужным упомянуть об этом в докладе, а представителю радиолюбителей — старейшему коротковолновику Россоши А. В. Коробейнику просто не дали слова.

Как же так, удивились мы, после VIII съезда ДОСААФ прошло более трех лет, а в Россоши будто и не знают об одном из его главных требований — всемерно поддерживать инициативу и самодеятельность широких масс спортсменов, содействовать развитию радиолюбительства.

После неудачи на районной конференции ДОСААФ Виктор Волошин и Александр Владимирович Коробейник продолжали действовать. Советом и делом им помогали и другие радиолюбители. Вступили в переговоры с директором станции юных техников В. Г. Поповым, но общего языка с ним не нашли. Обратились за помощью в городской узел связи. Думали, там-то поймут, как необходимо организовать радиолюбителей города, а значит, и помогут. Но... надежды оказались напрасными. Писали в областной комитет ДОСААФ — письмо осталось без ответа, потом — в местную газету «За изобилие» — статью не напечатали. Попробовали обратиться в горисполком. Там разговор был коротким: «Нет у нас в городе помещения под радиоклуб и в ближайшее время не будет».

Но радиолюбители и тогда не сложили руки. Решили, пока, как говорится, суд да дело, надо что-то предпринимать. И радиоклуб как-то сам собой организовался... на квартире у А. В. Коробейника, в девятиметровой комнатушке.

А ведь у А. В. Коробейника семья. Комнату-клуб ему пришлось делить с дочерью-школьницей. Нетрудно представить себе все неудобства и сложности...

Председателем клуба единодушно избрали хозяина квартиры. Каждый день к нему на огонек наведываются радиолюбители — кто за помощью, кто за советом. Исправно ведет председатель и «канцелярию» — принимает документы на оформление позывных, заявки на дипломы, отправляет их в ближайший спортивно-технический клуб г. Павловска. Конечно, ни печати, ни бланков в самодеятельном клубе нет. Не доходят до него и руководящие документы из Воронежа. Да и знает ли кто в областном центре, что есть такой островок радиолюбительского энтузиазма в Россоши?!

Волошин и его друзья рассказывали нам, что Александр Владимирович Коробейник — прекрасный товарищ. Он умеет прийти на помощь, не дожидаясь просьб. Увлеченный человек — это буквально с первых минут знакомства почувствовали и мы. А порасспросив, узнали, что еще в юности, будучи членом Осоавиахима, он занимался радиолюбительством. Собирал детекторные радиоприемники, слушал эфир. А когда в 1964 году в городе Семилуки, соседнем с Россошью, открылся радиоклуб, немедленно отправил документы на оформление и вскоре получил индивидуальный позывной — UA3QCX. И радиостанцию, и антенны — все делал своими руками.

— Александр Владимирович, каким образом Вам удалось построить радиостанцию, говорят, детали в городе купить невозможно?

— Это было непросто. С деталями у нас, действительно, очень плохо. В основном обмениваемся и делимся друг с другом тем, что удается купить в других городах. Правда, не у каждого хватает терпения собирать все, что нужно для любительской станции. Вот и идут некоторые по более простому пути — становятся радиохулиганами...

Что ж, это естественно. Когда возникает вакуум в организованном ра-

**Старейший коротковолновик Россоши А. В. Коробейник (UA3QCX)**



диолюбительстве, его заполняют радиохулиганы. А их в Россоши, к сожалению, много.

Начальник городского узла связи В. И. Шпак, рассказывая о борьбе с радиохулиганством, которая ведется в городе, перечислил нам немало нужных и строгих мер воздействия, предпринятых для обуздания «вольных сынов эфира». Здесь и административные наказания, и конфискация радиоаппаратуры, и отдача под суд. Однако он не назвал ни одного мероприятия воспитательно-профилактического характера. А ведь в работе по борьбе с радиохулиганством принимают участие представители ДОСААФ, комсомола, гороно. Можно было побывать в школах, побеседовать с теми, кто интересуется радиотехникой, помочь организовать кружки, секции. Наконец, воздействовать на тех, кто по долгу службы обязан заниматься воспитанием молодежи. В Россоши даже городская станция юных техников не ведет почти никакой работы с радиолюбителями.

Мы побывали там. В просторной комнате, отведенной под радиокружок, было неуютно, царили удивительная пустота и холод. Один паяльник — вот и все его «оборудование». Неудивительно, что в кружке занимаются лишь несколько ребят. Директор СЮТ В. Г. Попов заверил нас, что деньги на оборудование радиокласса есть. Так в чем же дело? А в том, как мы поняли, что он ждет, когда необходимое кто-то принесет на «блюдечке с голубой каемочкой».

— В нашем магазине по перечислению ничего подходящего купить не можем,— сетует Попов.

Но разве магазином исчерпываются все возможности? Например, у станции юных техников есть шефы, наверное они могли бы кое-чем помочь ребятам.

Сам собой возник вопрос о радиоклубе. Почему бы не создать его здесь, на СЮТ? Взрослые радиолюбители охотно помогут не только оборудовать класс, но и построить коллективную радиостанцию, и ребята, посещающие кружок, не будут одиноки. Оказалось, что в общем-то все «за». Но... СЮТ переезжает в новое здание Дома пионеров.

Сразу подумалось: а нельзя ли старое помещение СЮТ полностью отдать под радиоклуб?

И вот целой делегацией во главе с В. И. Шпаком отправляемся в горисполком на прием к председателю Алле Ивановне Дегтяревой. Нас встречают внимательные глаза, спокойная улыбка и мягкий гостеприимный жест хозяйки города. Алла Ивановна рассказывает нам о будущем, рисует картины новой Россоши. Мы делимся своими впечатлениями и говорим о том, как важно для молодежи приобщение к техническому творчеству. Бассейн, спортзал, стадион — это, конечно, прекрасно, но это будущее города. А радиоклуб уже существует. На общественных началах. И ему нужно немного — мало-мальски подходящее помещение.

Алла Ивановна с пониманием слушает нас и в заключение беседы заверяет в том, что помещение СЮТ будет отдано под радиоклуб, просит радиолюбителей приходить в горисполком за помощью, обещает свою поддержку и содействие...

У залитого солнцем парадного подъезда горисполкома мы прощаемся с нашими новыми друзьями. А вскоре прощаемся и с Россошью.

Дальше наш путь лежал в Воронеж, что называется в «высшие инстанции». Хотелось там получить ответ на письмо радиолюбителей Россоши, заручиться поддержкой председателя обкома ДОСААФ А. С. Григорьева. В беседе с нами Алексей Степанович обещал помочь россошанцам, оказать содействие новому радиоклубу в оснащении его радиоаппаратурой.

Время покажет, как на деле выполняют свои обещания все те, от кого зависит судьба самодеятельного радиоклуба в Россоши.

Уже в поезде, на пути в Москву, нам подумалось: «А понадобилось ли вмешательство корреспондентов «во внутренние дела Россоши», если бы в городе и области чуть-чуть повнимательнее прислушались к сигналам энтузиастов?».

**Н. ГРИГОРЬЕВА, Г. ЧЕРКАС**

*Россошь — Воронеж — Москва*



# ПЕЛЕНГ ВЗЯТ!

**Уже шесть лет занимается в секции «охота на лис» спортивно-технического клуба МГУ Татьяна Коробкина (слева). И занимается успешно: ей присвоено звание мастера спорта СССР.**

**А для ее подруги, перворазрядницы Марины Каленовой, звание мастера пока что мечта. Но все достижимо, когда любишь спорт и когда рядом с тобой такая подруга, как Татьяна и такой наставник, как тренер сборной Москвы Виктор Верхотуров.**

**Сейчас спортсменки готовятся к новым стартам. Пусть все «лисы» будут вашими, подруги! И медали тоже...**

**Фото В. Борисова**




## Соревнования

● Подведены итоги III чемпионата СССР по радиосвязи на КВ среди женщин (телефон), посвященного памяти Героя Советского Союза Елены Стемпковской. Звание чемпиона СССР и золотую медаль завоевала С. Спокойнова (UW1DS) из Ленинграда. Ее результат — 3351 очко. На втором месте — москвичка Н. Александрова (UA3ADG) — 2692 очка, на третьем — Л. Сушкова (UA4AC) из Волгограда — 2629 очков.

Среди коллективных станций впереди команда UK7LAH из Кустаная — 3838 очков. За ней следуют UK0QAA (Якутск) — 3475 очков и UK9ADT (Челябинск) — 3370 очков.

Одновременно с чемпионатом страны проходил и чемпионат РСФСР. Здесь золотую медаль завоевала Л. Сушкова (UA4AC), а второе и третье места заняли соответственно Н. Мусиенко (UA6ALO) и М. Кравец (UV9SG). Среди команд коллективных станций РСФСР тройка победителей выглядит так: UK0QAA, UK9ADT, UK9LAA.

● XV чемпионат СССР по радиосвязи на КВ телефоном, проходивший 10 февраля 1980 г., назвал имена новых лидеров. Чемпионом СССР стал В. Броневский (UA0QDH). Его результат — 4695 очков (2275 очков за QSO+1320 за корреспондентов+1100 за области). Второе место занял А. Макаенко (UL7EAJ) — 4654 очка (1690+ +1704+1260), третье — С. Рудник (UA0WAY) — 4502 очка (1654+1608+1240).

Последующие места в первой десятке заняли: 4. UI8LAG— 4460; 5. UJ8JGJ — 4438; 6. UB5LAY — 4397; 7. UP2NK — 4394; 8. UA0QWB — 4338; 9. UY5OO — 4251; 10. UA1DZ — 4250.

Места во втором десятке (за них также начисляются очки при определении десяти сильнейших спортсменов года) заняли: UB5MCU, UB5MCS, UA4RZ, UF6VAG, UW3HV, UY5HF, UD6DFD, UF6DZ, UL7AFD, UA9OO.

Первое место среди команд коллективных станций у UK6LAZ — 5066 очков (1842+ +1964+1260). На втором месте — UK9AAN — 4651 очко (1639+1772+1240), на третьем — UK2BBB — 4546 очков (1430+1816+1300). Далее идут: 4. UK0CBE — 4399; 5. UK9HAC — 4394; 6. UK6XAA — 4368; 7. UK4WAR — 4351; 8. UK6LEW — 4281; 9. UK0LAB — 4221; 10. UK2PCR — 4166.

Состав второй десятки: UK7BAL (4428 очков), UK0AAC (4360), UK0QAA (4359), UK0JAA, UK7LAH, UK9MAA, UK9UAO, UK9ADY, UK9SBH, UK4ABZ.

Магнитные ленты с записью соревнований в этом году прислали 24 индивидуальные и 27 коллективных станций. Однако некоторые коллективы вновь, как и в прошлом году, как бы заранее отказались от борьбы за место в первой десятке, не выслав магнитных записей. А ведь команды, занявшие 11—13-е места, могли подняться в итоговой таблице на 6—7 ступенек выше!

Любопытно сравнить составы лидирующих десяток в чемпионатах 1979 и 1980 годов. У индивидуальных станций удержаться в числе десяти первых сумели лишь UA1DZ и UY5OO, занявшие в 1979 г. соответственно 3-е и 4-е места. А вот среди коллективных станций в первой десятке всего пять новых позывных.

Из пяти «старожилов» три команды (UK6LAZ, UK2BBB и UK0CBE) улучшили свои позиции. Особо следует отметить успех UK0CBE, сумевшей подняться с 9-го на 4-е место. Коллектив UK9AAN, как и в прошлом сезоне, занял второе место, и лишь UK4WAR опустилась на одну строчку ниже. Прошлогодние лидеры (UW3HV и UK7LAH) «синхронно» переместились на пятнадцатые места.

В чемпионате РСФСР, итоги которого подводились параллельно, призовые места заняли: среди индивидуальных станций — UA0QDH, UA0WAY, UA0QWB, а среди коллективных — UK6LAZ, UK9AAN, UK0CBE.

Среди сборных команд союзных республик на первом месте — команда РСФСР. Далее идут команды Казахской ССР, Литовской ССР, Украинской ССР, Москвы и Латвийской ССР.

## Золотой дубль UK2BBB

Подведены итоги соревнований WAE DX Contest 1979 года. Большого успеха добилась команда радиостанции UK2BBB, занявшая первые места среди европейских участников в подгруппе «несколько операторов — один передатчик» как в телефонных, так и в телеграфных соревнованиях.

В телеграфных соревнованиях наши команды среди европейских станций заняли три первых места: 1. UK2BBB — 1 643 379 очков (1308 QSO — 1908 QTC — множитель 511); 2. UK2BAS — 1 582 971 (1257 — 2034 — 481); 3. UK2PCR — 1 498 116 [975 — 1884 — 524]. На 5-м месте — UK2GKW (1 233 918 очков).

Среди индивидуальных станций в европейской подгруппе впереди UB5JGR — 908 150 очков (770—1445—410). В десятке сильнейших еще три советских коротковолновика. На 5-м месте UP2NV (725 415), на 6-м — UA1CS (641 410) и на 9-м — UP2CY (600 552).

Успехи спортсменов из азиатской части СССР несколько скромнее. Команда UK9CAE лидировала в Азии (910 672), но в шестерке лучших неевропейских участников она только на 2-м месте, а впереди — EA9EO (1 055 670). Вслед за UK9CAE идут UK9LAA (849 600) и UK6FAA (696 000).

Лучшим среди неевропейских участников в подгруппе «один оператор — все диапазоны» был K1PR (1 051 264). Наши операторы UV9AX (860 615), UH8DC (754 240), UA9TS (748 068), UA9OO (532 890) и UD6CN (497 033) заняли соответственно 3—7-е места.

В телефонных соревнованиях в шестерке сильнейших европейских команд также три советских 1. UK2BBB — 2 915 840 очков (2202—2150—670); 5. UK2BAS — 1 946 266 (2046— 2512—427); 6. UK5MAF — 1 859 625 (2386—1889—435).

Среди индивидуальных станций впереди DM2DUK — 1 509 618 очков (1542—1395— 514). Из наших спортсменов в десятке сильнейших только UR2QD — 1 109 640 (5-е место).

Коллектив UK9CAE в телефонных соревнованиях был первым среди неевропейских команд — 1 038 606 очков. В шестерке сильнейших UK6FAA — 914 430 очков (4-е место) и UK9WBR — 584 290 очков (6-е место). Среди индивидуальных станций, расположенных вне Европы, лучшим был VP2ML (1 615 906 очков). В десятку сильнейших вошли UL7MAR — 5-е место (861 840) и UD6DKZ— 9-е место (463 698).

Кроме упомянутых спортсме-

## Прогноз прохождения радиоволн

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа на октябрь 1980 г. — 147.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

| | Азимут, град. | Трасса | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA3 (с центром в Москве) | 15П | KH6 | | | | | 21 | 21 | 14 | | | | | | |
| | 93 | VK | | | | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | | |
| | 195 | ZS1 | 14 | 14 | | | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | 14 |
| | 253 | LU | | | | | | 14 | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 |
| | 298 | HP | | | | | | | | 14 | 28 | 28 | 21 | 14 | 14 |
| | 311Д | W2 | | | | | | | | 14 | 21 | 28 | 21 | 14 | |
| | 344П | W6 | | | | | 14 | | | | | 14 | 14 | 14 | |
| UA8 (с центром в Иркутске) | 36Д | W6 | | 14 | 21 | 28 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 143 | VK | 14 | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | 14 | | | |
| | 245 | ZS1 | | | | 14 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | | | |
| | 307 | PY1 | | | | | | 21 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | | |
| | 359П | W2 | | | 14 | 14 | | | | | 14 | 14 | | | |

| | Азимут, град. | Трасса | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA1 (с центром в Ленинграде) | 8 | KH6 | | | | | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 83 | VK | | | | 14 | 28 | 28 | 28 | 21 | 21 | 14 | 14 | | |
| | 245 | PY1 | 14 | 14 | | | | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 |
| | 304Д | W2 | | | | | | | | 14 | 28 | 28 | 21 | 14 | 14 |
| | 338П | W6 | | | | | | | | | | 14 | 14 | 14 | |
| UA0 (с центром в Хабаровске) | 23П | W2 | 14 | 21 | 21 | 14 | | | | | | | | | |
| | 56 | W6 | 21 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | | | | | | 14 | 14 |
| | 167 | VK | 14 | 28 | 21 | 21 | 28 | 28 | 21 | 21 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| | 333Д | G | | | | | | 14 | 21 | 21 | 14 | | | | |
| | 357П | PY1 | | 14 | 14 | | | | 14 | 14 | 14 | | | | |

| | Азимут, град. | Трасса | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UA9 (с центром в Новосибирске) | 20П | W6 | | | 14 | 21 | 14 | 14 | | | | | | | |
| | 127 | VK | | 14 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | | | |
| | 287 | PY1 | | | | | | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | |
| | 302 | G | | | | | | 14 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 | | |
| | 343П | W2 | | | | 14 | | | | 14 | 14 | 14 | 14 | | |
| UA6 (с центром в Ставрополе) | 20П | KH6 | | | | 14 | 21 | 14 | 14 | | | | | | |
| | 104 | VK | | | 14 | 28 | 28 | 28 | 21 | 21 | 21 | 21 | 14 | 14 | |
| | 250 | PY1 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 21 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 14 | 14 |
| | 299 | HP | 14 | 14 | | | | | | 21 | 28 | 28 | 28 | 21 | 14 |
| | 316 | W2 | | | | | | | | 14 | 28 | 28 | 21 | 14 | |
| | 348П | W6 | | | | | 14 | | | | | 14 | 14 | 14 | |

(Время, MSK)

нов и команд, дипломы соревнований WAEDC-79 в нашей стране получат: UC2WAZ, UQ2GCN, UW3HV, UB5TAT, UB5MCS, UM8MBA, UA9WDV, UK4FAV, UK4FAD, UK5MAF, UK7CAC (телеграф), UA2DM, UC2AFA, UP2PAQ, UP2CY, UP2BAE, UA3QDW, UB5MDI, UH8BO, UM8MAU, UA9MR, UA0PJ, UK2GKW, UK2PCR, UK2RAQ, UK3SAB, UK7LAF, UK0QAN (телефон).

**В. ГРОМОВ** (UV3GM)

# SWL · SWL · SWL

## В клубах и секциях

Коллективный наблюдательский пункт UK1-143-1 организован при радиотехническом отделении Мурманского мореходного училища имени И. И. Месяцева. Он создан на базе коллективной радиостанции училища (UK1ZAB). Наблюдательский пункт оснащен тремя радиоприемниками Р-250М2. Его работой руководит преподаватель училища А. Суханов (UA1-143-1).

Члены коллективной наблюдательской станции предполагают участвовать во всех всесоюзных и международных соревнованиях и днях активности.

## SWL, будьте внимательны!

Анализ QSL, поступающих в местные QSL бюро от наблюдателей, приводит к выводу, что некоторые SWL, особенно начинающие, бывают иногда очень невнимательны при заполнении своих карточек-квитанций. Виталий из Майкопа, например, забывает поставить на бланках свой позывной, а UA6-102-194 рассылает корреспондентам просто незаполненные карточки-квитанции, предоставляя возможность коротковолновикам самим внести в них необходимые данные.

Много ошибок допускается в написании имен и городов. Так, г. Череповец Вологодской области в QSL наблюдатели часто называют то Череповцы, то Череповецк, а находится он, по их мнению, в... Ленинградской, Новгородской, Архангельской и даже «Петрозаводской» областях.

## Новая таблица

Сейчас многие SWL активно следят за работой любительских станций на диапазоне 160 м. Они высказали пожелание, чтобы помещали достижения наблюдателей и на этом диапазоне. К примеру, Донецкий наблюдатель UB5-073-2589 уже слышал работу радиостанций на диапазоне 160 м из 102 областей СССР (97 — SSB, 39 — CW) и получил подтверждения от 46 радиолюбителей (39 — SSB, 14 — CW).

А может быть, кому-то удалось достичь более высокого результата?

Мы обращаемся с просьбой ко всем SWL, ведущим наблюдения на этом диапазоне, предоставлять нам данные о своих достижениях на 160 м по спискам дипломов Р-150-С и Р-100-О (отдельно за телеграф и за телефон — АМ и SSB).

**А. ВИЛКС** (UQ2-037-1)

# VHF · UHF · SHF

## 144 МГц, 430 МГц—«тропо»

Днем 3 апреля тропосферное прохождение на Украине стало заметно улучшаться. В Крыму, сообщает UB5JIN, хорошо были слышны сигналы станций Одесской, Херсонской, Николаевской областей. DX QSO удалось установить только UB5LAK и RZ2AAB (820 км). Сигналы последнего уверенно принимал и UB5-073-2589 из г. Снежное Донецкой области на расстоянии 1050 км!

В ночь с 26-го на 27 апреля проходили зональные соревнования по радиосвязи на УКВ. Приятным сюрпризом для их участников было существенное улучшение «тропо» за счет перемещения атмосферного фронта, простиравшегося от Прибалтики до Каспия. Без особого труда в диапазоне 144 МГц удавались связи на 400 км и далее. Так, UA3MBJ работал с RA3YCR, UA3LBO, UA3TDB; UA4NEN — с UK9FDA, UA9FAD, UA3TBM; UA3LBO — с UK3MAV и UA3MBJ, кроме того, он слышал UK5EDT и связался в диапазоне 430 МГц с UK3AAJ (250 км), работавшей в полевых условиях из редкого квадрата RQ.

В этих соревнованиях команда RK3AAC впервые использовала свой олимпийский позывной во время дальнего прохождения. Были проведены QSO с UA3TDB, UA3TCF, UA3TBM, UA3QER, UA3QIN, UA3RFS, UB5MGW (700 км) и другими.

## 144 МГц — «аврора»

В апреле ультракоротковолновики с нетерпением ждали улучшения авроральной активности, но весна не радовала хорошим прохождением — наблюдалось всего две умеренные «авроры». 6 апреля с 19.30 до 23.30 MSK RU2AW, RQ2GJE, UA3LBO и UW3GU работали между собой, а также с SM и OH.

В ночь с 11-го на 12 апреля в результате умеренной магнитной бури прохождение на 1—2 часа появилось вновь. На этот раз были активны RX1MC, операторы RK3AAC и другие.

## Таблица достижений ультракоротковолновиков

VII ЗОНА АКТИВНОСТИ (4-Й РАЙОН)*

| Позывной | Страны «Космос» | QTH квадр. | Области Р-100-О | Очки |
|---|---|---|---|---|
| UA4UK | 12 | 48 | 29 | 337 |
| UA4SF | 9 | 21 | 15 | 239 |
| | 3 | 3 | 3 | |
| UA4AGM | 7 | 31 | 20 | 218 |
| UA4SAL | 8 | 21 | 11 | 166 |
| UA4NDX | 6 | 19 | 12 | 146 |
| UA4NDW | 6 | 16 | 10 | 130 |
| UA4AIK | 5 | 17 | 10 | 124 |
| UA4NEN | 6 | 15 | 8 | 118 |
| RA4NEL | 5 | 18 | 8 | 116 |
| UA4PWR | 6 | 10 | 8 | 108 |
| UA4FCA | 4 | 12 | 10 | 106 |
| UA4FCW | 3 | 7 | 6 | 68 |
| UA4FCX | 3 | 5 | 4 | 54 |
| UA4CAV | 3 | 5 | 4 | 54 |

* См. «Радио», 1980, № 7, раздел «CQ-U».

## Первые QSO из UA3

К первым связям, проведенным из третьего района, мы возвращаемся уже третий раз (см. «Радио», 1977, № 6 и 1978, № 2). За время, прошедшее с момента последней публикации, ультракоротковолновиками района установлен ряд новых связей, а кроме того, UA3MBJ и UY5DJ сообщили нам о некоторых связях более ранних, чем упоминавшиеся в наших предыдущих таблицах.

| Позывные | Дата |
|---|---|
| UK3YAB—UK5LAP | 11.07.70 |
| UA3MBJ—UA9GL | 12.08.74 |
| UK3YAJ—DL7QY | 19.10.75 |
| UA3TCF—UA4SF | 16.10.77 |
| RA3YCR—UA2FAY | 18.10.77 |
| UA3LBO—G3POI | 3.01.78 |
| RA3YCR—HB9QQ | 11.06.78 |
| UA3LBO—ON5QW | 11.08.78 |
| UA3LBO—F6EOQ | 12.08.78 |
| UA3PBY—UO5OGF | 10.11.79 |
| UA3LBO—PA2VST/LX | 5.05.80 |

## 144 МГц — метеоры

Лириды (19—22 апреля) и Аквариды (3—6 мая) — первые интенсивные метеорные потоки после январских Квадрантидов. Они внесли большое оживление в работу MS-операторов. Во время этих потоков был активен в эфире UA9LAQ из Тюмени. Он недавно пополнил ряды энтузиастов MS-связи и является пока самым восточным в стране MS-корреспондентом. 3 мая он установил связь с UK3MAV.

В это время UB5SS из Севастополя записал в свой актив первую метеорную связь (с UA3LBO).

В Крыму, кроме UK5JAO, UB5JIN, RB5JAX, UB5JBP, UB5SS, готов приступить к проведению метеорных связей UB5SW. Такого количества MS-станций нет ни в одной области Союза!

Активно работали в этот период и другие новички в метеорной связи: UA3DNC установил QSO с SM7FJE, SM7AED (бурст в 125 секунд!), LA6HL, DK6AS, Y22ME; UA4SF связался с UA3LBO, UA4AGM — с UA9CKW, а UA1ZCL — с SM5CHK.

Вполне закономерно, что у более опытных ультракоротковолновиков дела обстояли лучше. Так, UA3LBO провел 9 QSO, в том числе с такими станциями, как SR6ASD и PA2VST/LX (новая страна).

В эти дни были активны: UA3MBJ, UB5JIN, UA9CKW, UA3LAW, UK3MAV, UK5JAO, UA3TCF, UA3RFS, UB5ICR и другие.

## Хроника

● Весьма отрадно отметить, что в последнее время повысилась активность ультракоротковолновиков Средней Азии.

UL7GAN (ex UL7AAQ) сообщает, что регулярно проводят связи друг с другом ультракоротковолновики Алма-Аты и Фрунзе (UL7GBD, UL7QO, UL7GAN и UM8MAT, UM8MCQ, UM8MAK). Прямой видимости между этими городами нет, поэтому QSO ведутся благодаря отражению радиоволн от горных вершин Курдайского перевала.

● Установлены QSO из постоянного QTH между Самаркандом и Ташкентом (UI8IAL и UI8AAL). UI8IAL готов к новым экспериментам.

А вот UJ8JKD (начальник UK8JBF) из Душанбе столкнулся с трудностями в поисках корреспондентов для проведения первой связи на УКВ. В перспективе он и его товарищи собираются готовить аппаратуру для EME—QSO.

● UL7BAF из Целинограда еще осенью прошлого года связался с UL7PBW из Караганды.

*

При подготовке этого номера использованы материалы, полученные в письмах и по эфиру через UK3DDB от RK3AAC, UA3DHC, UA3LBO, UA3MBJ, UA3TBM, UK3MAV, UA3-142-1188, UA4NEN, UB5ICR, UB5JIN, UK5JAO, UY5DJ, UA6IAI, UB5-073-2589, UD6DFV, UL7BAM, UL7GAN, UL7QO, UL7XJ, UJ8JKD, UA9CKW, UA9LAQ.

Мы ждем сообщений от ультракоротковолновиков Сибири, в частности Кемеровской, Томской, Новосибирской областей, Алтайского и Красноярского краев.

**С. БУБЕННИКОВ** (UK3DDB)

# 73! 73! 73!

## «РОССИЯ-306»




Переносный радиоприемник «Россия-306» разработан на базе серийно выпускаемых моделей «Россия-303» и «Россия-304». Он рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких (KBI—KBII) и ультракоротких волн. Приемник выполнен на современной элементной базе с применением интегральных микросхем. В диапазоне УКВ имеется автоматическая подстройка частоты.

От выпускавшихся ранее моделей «Россия-306» отличается наличием УКВ диапазона, повышенной выходной мощностью, а также возможностью питания от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Изменился и внешний вид приемника. Работает «Россия-306» на головку громкоговорителя 0,5ГД-30, питается от шести элементов А343 «Салют-1».

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|---|
| Номинальная выходная мощность, Вт | 0,5 |
| Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта: | |
| АМ | 315...3 550 |
| ЧМ | 250...7 100 |
| Габариты, мм | 229×200×66 |
| Масса, кг | 1,5 |

Ориентировочная цена — 88 руб.

## «ВЕСНА-102-СТЕРЕО»




Стереофонический кассетный магнитофон-приставка «Весна-102-стерео» выполнен на базе двухмоторного лентопротяжного механизма с прямым приводом. Приставка имеет сквозной канал записи — воспроизведения. Для управления режимами работы в «Весне-102-стерео» используется логическая система, срабатывающая при замыкании контактов клавишного переключателя. Новый аппарат снабжен отключаемым устройством шумопонижения с регулируемым порогом срабатывания, счетчиком метража ленты с устройством «память», индикаторами пиковых перегрузок, кнопочным переключателем входов, автостопом, выключающим двигатель при окончании ленты в кассете. В нем предусмотрена, кроме того, световая индикация режимов работы лентопротяжного механизма и оперативная регулировка скорости движения ленты в пределах ±3%. «Весна-102-стерео» рассчитана на работу с магнитной лентой на основе двуокиси хрома ($CrO_2$) и γ-окиси железа ($Fe_2O_3$).

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|---|
| Рабочий диапазон частот, Гц, при работе с лентой на основе: | |
| двуокиси хрома | 40...16 000 |
| γ-окиси железа | 40...12 500 |
| Коэффициент детонации, % | ±0,18 |
| Габариты, мм | 464×350×140 |
| Масса, кг | 9 |

Ориентировочная цена — 450 руб.

## «ЭЛЕКТРОНИКА Д1-012-СТЕРЕО»



Стереофонический электрофон «Электроника Д1-012-стерео» выполнен на базе электропроигрывателя «Электроника Д1-011» (см. «Радио», 1978, № 6, с. 47, 48). Он состоит из трех блоков: электропроигрывателя с усилителем НЧ и двух громкоговорителей 25АС-2.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|---|
| Номинальная выходная мощность, Вт | 2×20 |
| Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц | 20...20 000 |
| Коэффициент детонации, % | 0,15 |
| Уровень фона, дБ | −66 |
| Мощность, потребляемая от сети, Вт | 100 |
| Габариты, мм | 490×425×190 |
| Масса, кг | 25 |

Ориентировочная цена — 850 руб.





# В СОЮЗЕ С ЭЛЕКТРОНИКОЙ

*«Наука начинается там, где начинают измерять.»*

Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ

канд. техн. наук Б. ГУРЕВИЧ

В 1915 году «Вестник инженеров» сообщал, что «в ближайшем будущем предстоит выпуск первой партии термометров отечественного производства». Речь шла об обычных медицинских максимальных термометрах. А ведь измерять температуру люди начали еще в конце XVI века, когда Г. Галилей изобрел водяной термометр.

Прогресс в области измерения температуры до XX века шел очень медленно. Объясняется это тем, что, с одной стороны, уровень техники тогда не требовал точного определения температуры, порой было достаточно ее прикинуть «на глазок», а с другой — технические возможности ограничивали пределы и точности измерений.

В наш век научно-технической революции бурно развились все области науки и техники. В вечной мерзлоте и просторах космоса, в доменных печах и двигателях сверхзвуковых самолетов, в термоядерных установках и атомных реакторах, в глубинах ледников и сверхглубоких скважинах — вот, где сегодня ведут температурные измерения ученые и инженеры. И делают они это буквально в считанные доли секунды.

В самом деле, с тем, что измерение температуры тела человека занимает всего несколько минут, мы спокойно миримся. Другое дело в технике. Только быстрое безынерционное измерение температуры обеспечивает правильное протекание и управление технологическими процессами, а значит, и высокое качество продукции. Например, из-за нарушений температурных режимов хлеб оказывается подгоревшим, капроновые нити, идущие на изготовление чулок и трикотажных изделий, становятся менее прочными, перестоявшийся в печах металл теряет многие свои ценные свойства. Ну а чем грозит перегрев обшивки космического корабля или газа в газгольдерах, ясно каждому.

Таким образом, казалось бы, простая задача измерения температуры выросла в наше время в сложнейшую инженерную проблему, решением которой заняты специалисты самых разных профессий, многие научные и проектные институты. Есть еще в этой области и свои «белые пятна», стереть которые предоставляется возможность не только профессионалам, но и творцам «народной лаборатории» — радиолюбителям.

Все современные методы измерения температуры делятся на контактные и бесконтактные. К первой группе приборов относятся термометры расширения, манометрические, сопротивления, термопары, терморезисторы и термотранзисторы. Термометры расширения и манометрические

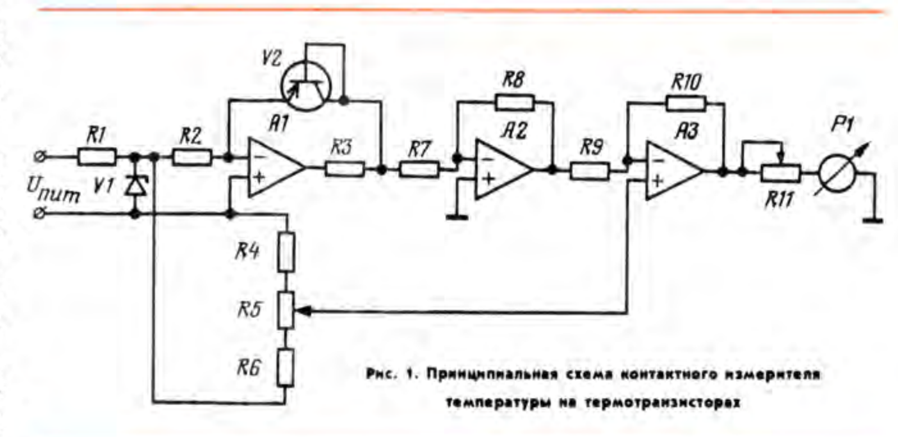



Рис. 1. Принципиальная схема контактного измерителя температуры на термотранзисторах

широко распространены и выпускаются в различных конструктивных модификациях. Им «покоряются» температуры от —190 до +600 °С. Чаще всего их используют в условиях пожароопасной и взрывоопасной среды. А вот термопары могут замерять температуру в пределах от — 50 до +2500 °С. Для замеров температуры, например, в движущихся механизмах удобны вихретоковые термометры сопротивления.

Развитие полупроводниковой техники и электроники привело к качественному скачку в многообразных методах измерения температуры. Причем применение электроники идет по двум направлениям. Полупроводниковые приборы используются, во-первых, как датчики для термических измерений, во-вторых — для усиления, преобразования и передачи слабых сигналов; такая техника позволила измерять температуру в ранее недоступных объектах: скважинах, внутри действующих машин, газовых и плазменных потоках.

В чем преимущества полупроводниковых датчиков? Прежде всего, они чувствительны, малоинерционны, имеют небольшие размеры. Благодаря отсутствию собственного нагрева, не вносят искажений в измерения. Эти свойства открыли им дорогу во все области науки и техники, где требуются измерения температуры в пределах от —70 до +250 °С.

Исторически сложилось так, что в качестве первого термометрического параметра стали использовать обратный ток диодов и транзисторов. А вообще значения почти всех параметров полупроводникового транзистора — напряжение и ток эмиттерного перехода, коллекторный ток, коэффициент усиления по току — зависят от температуры и, следовательно, могут быть использованы для термометрических измерений.

Например, с 1979 года на одном из московских заводов ведется промышленный выпуск монокристаллических герма-

ниевых тензотермотранзисторов — гедисторов, которые успешно измеряют и низкие, и высокие температуры от —60 до +250°С. Их чувствительность в два раза больше, чем, например, у терморезисторов и достигает тысячных долей градуса. Гедисторы могут использоваться и в качестве датчиков перемещений, давлений моментов и т. п. с чувствительностью в 20 раз больше, чем у существующих тензометрических устройств.

Благодаря своей миниатюрности (не более 3...5 мм) и хорошим параметрам, датчики на гедисторах, несомненно, найдут широкое применение в разных отраслях народного хозяйства, в частности, в строительстве, химической промышленности, машиностроении и т. д.

Сложной научной и инженерной задачей является измерение отрицательных температур. А это очень важно для эксплуатации многих сооружений: мостов, зданий, мачт высоковольтных линий, построенных на вечной мерзлоте, занимающей значительную часть территории нашей страны. До последнего времени изучение температурных режимов грунтов велось здесь примитивным способом. Бурились многочисленные скважины, и в них опускались связки ртутных термометров. Понятно, что такие измерения отличались малой точностью.

По-иному удалось решить эту задачу с помощью средств электроники. Например, для измерения температуры в скважинах на Байкало-Амурской магистрали, где требуется очень точное знание теплового режима грунтов, был разработан контактный измеритель температуры с термотранзистором в диодном включении, обеспечивающий безынерционные измерения в пределах от +30 до —30°С, с точностью до сотых долей градуса. Принципиальная схема его приведена на рис. 1.

Измеритель температуры собран на трех микросхемах A1 — A3 (операционные усилители К284УД1) и стабилитроне V1 (КС433А). В качестве датчика температуры V2 может использоваться один или несколько последовательно включенных германиевых транзисторов ГТ109Г с большим статическим коэффициентом усиления тока (больше 200). Использование нескольких транзисторов позволяет усреднить показания. Источник тока, питающий датчик, выполнен на операционном усилителе A1. Применение его дает возможность получить линейную зависимость напряжения датчика от температуры. Ток через термодатчик (примерно 200 мкА) определяется напряжением стабилитрона V1 и сопротивлением резистора R3. Далее следует инвертирующий усилитель A2.

Начальный уровень напряжения на термодатчике, соответствующий нулевой температуре, компенсируется напряжением с делителя R4 — R6. Для ослабления влияния нестабильности источника питания напряжение на делитель подается с того же стабилитрона. «Нуль» индикатора температуры (микроамперметр P1) устанавливают переменным резистором R5. С выхода усилителя A3 сигнал поступает на индикатор через переменный резистор R11, служащий для установки стрелки на конечную отметку шкалы при максимально измеряемой температуре.

Датчик такого типа опускается в скважину, а полученный сигнал по кабелю подается на усилитель и затем записывается на ленте регистрирующего устройства.

Наибольшие трудности связаны с измерением очень низких температур, например в криогенной технике. Обычно для этого используются также полупроводниковые датчики. Причем в этой области требуются особо точные измерения, до тысячных долей градуса, так как при этом изменение величины сигнала соизмеримо с шумами датчика. Например, при разработке одного из таких устройств возникшая контактная разность потенциалов в месте пайки потребовала дополнительных схемных решений, чтобы исключить ее влияние на усиливаемый полезный сигнал.

Однако именно в этой области для специалистов-электронщиков еще непочатый край работы, прекрасная возможность для проверки самых смелых идей и решений.

Иначе обстоит дело с измерением высоких температур порядка 2500°С и выше, например, в металлургии, в космических полетах (теплоизоляционная обшивка корабля подвергается нагреву до нескольких тысяч градусов), в атомных реакторах. В этих случаях по естественным причинам неприемлемы контактные методы, и температура измеряется по косвенным признакам.

Наиболее распространены радиационные приемники инфракрасного ИК излучения (все тела испускают лучистую энергию, количество которой пропорционально температуре тела). На долю электроники здесь приходится усиление, преобразование и регистрация сигнала, и она весьма успешно справляется с этими задачами.

Приборы измерения температуры по ИК излучению делятся на радиационные, воспринимающие полную энергию излучения, цветовые, основанные на измерении отношения интенсивностей излучения в двух различных точках, и яркостные, воспринимающие энергию излучения в какой-либо узкой области спектра.

По своему построению и принципу действия большинство ИК приборов представляет собой оптоэлектронные устройства. Основная обработка поступающей информации сопровождается преобразованием принимаемой лучистой энергии в электрические сигналы.

ИК приборы по принципу действия могут быть также разделены на пассивные и активные. В пассивных используется ИК излучение исследуемых объектов или отраженное от них излучение естественных источников. В активных ИК приборах используются различные встроенные искусственные источники ИК излучения, освещающие исследуемые объекты. В последние годы в связи с успехами квантовой электроники на первом месте среди искусственных источников ИК излучения для активных ИК приборов стоят оптические квантовые генераторы — лазеры, генерирующие одноцветное (монохроматическое) когерентное излучение, имеющее узкий спектр и относительно большую мощность.

В последнее время широкое распространение получили радиометры, определяющие мощность излучения, и радиационные пирометры, измеряющие его температуру.

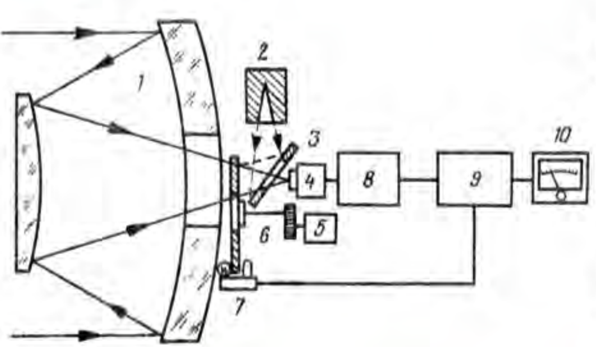


Рис. 2. Функциональная схема инфракрасного радиометра: 1 — оптическая система; 2 — эталонный источник; 3 — зеркало; 4 — болометр; 5 — электродвигатель; 6 — модулятор (механический прерыватель); 7 — генератор; 8 — усилитель; 9 — синхронный выпрямитель; 10 — измерительный прибор

Структурная схема радиометра, позволяющая измерять температуру до +3000°С, изображена на рис. 2. Инфракрасное излучение от объекта фокусируется оптической системой 1 на неселективном приемнике (болометре) 4. При помощи секторного диска — модулятора 6, вращаемого двигателем 5, на приемник 4 поступают попеременно излучения от объекта и эталонного источника 2. Для этого поверхности секторов модулятора, обращенные к приемнику, выполняются зеркальными. Применение модуляции лучистых потоков позволяет усиливать сигналы с выхода приемника узкополосным усилителем 8, вследствие чего чувствительность прибора возрастает. Модулирующий диск 6, вращаясь, одновременно перекрывает сигнальную лампу, освещающую фототранзистор, входящий в схему генератора опорных напряжений 7. Этот генератор формирует синхронизирующие импульсы, которые управляют переключателем сигналов синхронного выпрямителя 9. При проведении измерений про-

модулированные модулятором *6* сигналы от эталонного источника и объекта поступают поочередно на измерительный прибор *10* и сравниваются по величине.

Для определения интенсивности ИК излучения от объекта температура эталонного источника *2* изменяется до получения на этом приборе нулевого сигнала. Чувствительность радиометров такого типа составляет до $10^{-11}$ Вт·см$^2$, что соответствует тысячным долям градуса. Инерционность прибора составляет 16 мс.

Радиационные пирометры различных модификаций и для разных пределов измерений (типов РАПИР и ПРКкварц) широко применяются в металлургии, стекольном производстве, химической промышленности — там, где происходят тепловые процессы от +200 до +3000°С.

Основной частью радиационного пирометра служит оптический телескоп, объектив которого фокусирует ИК излучения от объекта на рабочую площадку приемника (термобатарея). На выходе приемника возникает напряжение, замеряемое милливольтметром, шкала которого проградуирована в градусах, или автоматическим потенциометром, записывающим измеряемую температуру на бумажную ленту.

Степень нагрева и величина термоЭДС термобатареи возрастают при повышении температуры измеряемого объекта. Термобатареи должны иметь малую инерционность и развивать как можно бо́льшую ЭДС. Выпускаемые промышленностью радиационные пирометры имеют среднюю инерционность от 0,5 до 2 с. Снижение инерционности до сотых долей секунды может быть получено при использовании полупроводниковых болометров в качестве приемников излучения.

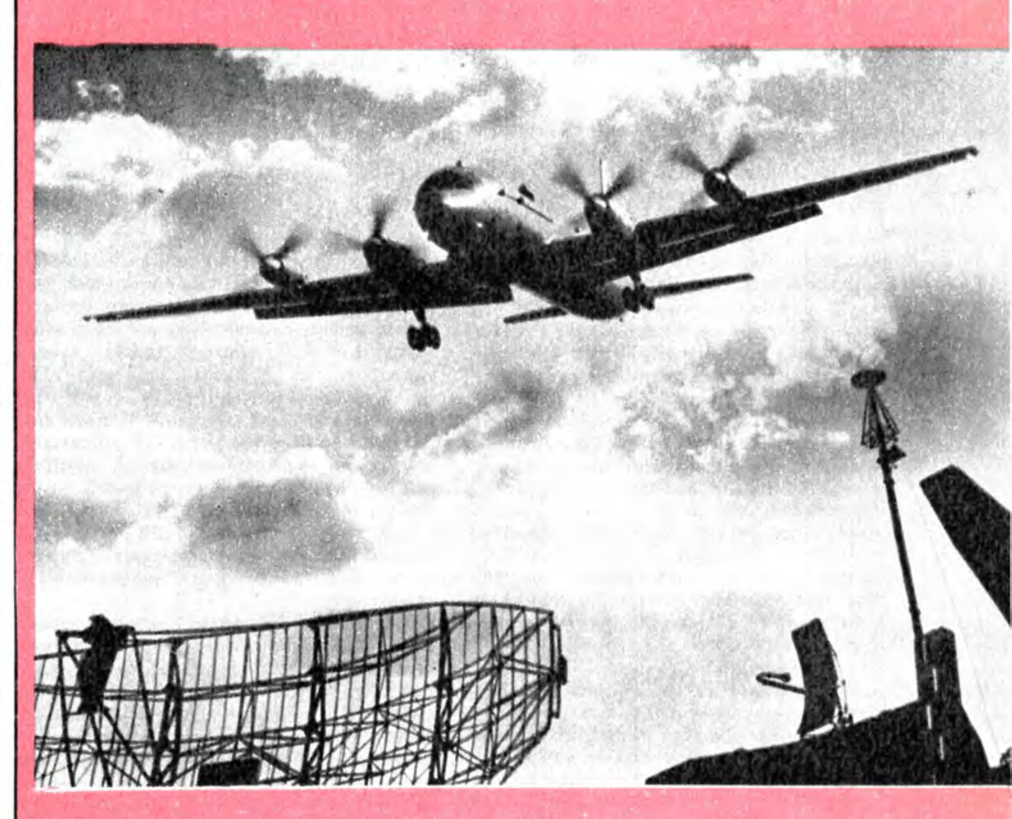
Регистрацию и регулирование температуры в пределах от +100 до +4000°С осуществляют при помощи фотоэлектрических пирометров. Принцип их действия основан на зависимости монохроматической яркости от температуры. В качестве приемников излучения служат фотоэлектронные устройства, величина фотосопротивления или фототока которых служит мерой яркости объекта излучения.

Для определения температуры от +1000°С до десятков тысяч в ядерных реакторах используются цветовые пирометры. Приемником излучения служат термостатированные фотоэлементы. Получаемая цветовая температура выводится на электронный потенциометр со шкалой в условных делениях, что позволяет установить связь между цветовой температурой и показаниями потенциометра при градуировке прибора.

Итак, мы рассмотрели современные методы измерения температуры. Наиболее прогрессивными из них являются контактные методы с использованием термотранзисторов и бесконтактные, основанные на измерении инфракрасного излучения. Именно средства электроники дали возможность определять отрицательные температуры практически до абсолютного нуля и измерять положительную температуру до нескольких тысяч градусов.

Опыт говорит о том, что электроника в будущем поможет еще больше расширить диапазон температурных измерений. Можно предположить, что в ближайшие годы безынерционные измерения температуры от абсолютного нуля до нескольких сотен тысяч градусов и с точностью до тысячных долей войдут в повседневную практику.

17 августа — День Воздушного Флота СССР



# НА СТРАЖЕ НЕБА ОТЧИЗНЫ

**Ежегодно советский народ, отмечая традиционный праздник День Воздушного Флота СССР, чествует своих славных сынов — летчиков, штурманов, авиаспециалистов, славит работников авиационной промышленности, ученых и конструкторов, обеспечивающих Военно-Воздушные Силы страны самой современной военной техникой.**

**Воздушный Флот СССР по праву гордится своими опытными и умелыми кадрами, воспитанными на революционных, боевых и трудовых традициях Коммунистической партии и советского народа. В повседневной боевой и политической учебе авиаторы, связисты, другие специалисты Военно-Воздушных Сил получают крепкую морально-политическую закалку, оттачивают воинское мастерство, закаляют себя физически. В напряженном труде они крепят боевую готовность подразделений и частей, чтобы в любую минуту с честью и достоинством выполнить боевой приказ нашего народа по охране неба Отчизны.**

**На снимке: В небе — противолодочный самолет.**

**Фото Н. Ёржа**





# КОММУТАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА

Р. ТОМАС

Микропереключатели, переключатели кнопочные (кнопки) и перекидные (тумблеры) являются наиболее распространенными коммутационными элементами в устройствах автоматики и телемеханики, в вычислительной технике, аппаратуре сигнализации и связи, а также в бытовых приборах и радиолюбительских конструкциях различного назначения.

**Микропереключатели** используют в качестве концевых переключателей, а также как основу для изготовления малогабаритных кнопок и тумблеров. Основными конструктивными узлами микропереключателя являются корпус, контактная система (она состоит из неподвижных и подвижного контактов, механизма мгновенного действия и приводного элемента). Масса микропереключателей — 0,7...15 г.

Если нажать на приводной элемент, то он передаст это усилие на пружину механизма мгновенного действия, который скачкообразно перебросит подвижный контакт от одного неподвижного контакта к другому. Как только приводной элемент освободится (будет снято внешнее усилие), механизм мгновенного действия скачкообразно возвращает подвижный контакт в исходное положение.

Прямой ход приводного элемента — 0,1...3,5 мм, дополнительный ход — 0,1...0,4 мм, дифференциальный ход — 0,08...1,3 мм.

**Переключатели кнопочные** предназначены для включения и отключения электрических цепей управления, сигнализации, электроблокировки, а также ручного дистанционного управления электромагнитными приборами (пускателями, контакторами, реле и др.).

Основными конструктивными узлами кнопочного переключателя являются корпус, контактная система, состоящая из подвижных и неподвижных контактов и приводного элемента. Масса кнопок — 3,5...32 г.

В зависимости от числа контактов кнопки бывают однополюсного и двухполюсного включения, выключения, переключения.

Различают кнопки с самовозвратом, контакты которых после нажатия автоматически возвращаются в исходное положение, и без самовозврата — с механической или электромагнитной блокировкой. Некоторые виды кнопок с фиксацией имеют световую индикацию положения «Включено». Источником света является миниатюрная лампа накаливания.

**Переключатели перекидные** (тумблеры) применяют в качестве органов ручного управления различными электрическими приборами и устройствами.

Основные конструктивные узлы тумблеров: корпус, подвижные и неподвижные контакты, механизм мгновенного действия, приводной элемент. Масса тумблеров — 10...50 г.

В зависимости от числа контактов тумблеры могут быть однополюсного и двухполюсного включения (выключения), переключения, трехполюсного включения, четырехполюсного включения (выключения).

По фиксации ручки управления тумблеры подразделяются на несколько групп: с фиксацией в двух крайних положениях; в двух крайних и среднем; только в среднем положении.

К основным эксплуатационным параметрам коммутационных устройств относятся: сопротивление изоляции (100...1000 МОм), переходное сопротивление контактов (0,01...0,5 Ом), коммутируемые напряжения (0,01... 300 В), коммутируемые токи ($10^{-6}$...5А), максимальная мощность коммутации (25...600 Вт), износостойкость (5000... 500 000 циклов).

Условия эксплуатации микропереключателей, кнопок и тумблеров очень различны. Так, интервал рабочей температуры может находиться в пределах от —60 до +125° С, относительная влажность окружающего воздуха — до 98% при температуре до +40° С.

Работоспособность коммутационных устройств сохраняется при значительных ускорениях и ударных нагрузках, больших перепадах атмосферного давления, в условиях тропического климата, морского тумана, инея и росы.

*г. Москва*

## СЛОВАРИК К СТАТЬЕ

**Приводной элемент микропереключателя** — подвижный элемент микропереключателя, к которому прикладывается внешнее усилие для срабатывания механизма мгновенного действия.

**Механизм мгновенного действия микропереключателя** — механизм, предназначенный для скачкообразного изменения положения его подвижных контактов.

**Начальное положение приводного элемента** — положение приводного элемента микропереключателя при отсутствии воздействия на него внешнего усилия.

**Положение прямого срабатывания** — положение приводного элемента микропереключателя, в котором при его перемещении из начального положения происходит срабатывание механизма мгновенного действия.

**Конечное положение** — положение приводного элемента микропереключателя, при котором он сдвигается до допускаемого предела перемещения.

**Положение обратного срабатывания** — положение приводного элемента микропереключателя, в котором при его перемещении из конечного положения происходит срабатывание механизма мгновенного действия.

**Прямой рабочий ход приводного элемента** — перемещение приводного элемента микропереключателя из начального положения в положение прямого срабатывания.

**Дополнительный ход** — перемещение приводного элемента микропереключателя из положения прямого срабатывания в конечное положение.

**Дифференциальный ход** — перемещение приводного элемента микропереключателя из положения прямого (обратного) срабатывания в положение обратного (прямого) срабатывания.

**Усилие прямого срабатывания** — усилие, прикладываемое к приводному элементу микропереключателя для его перемещения из начального положения в положение прямого срабатывания.

**Усилие обратного срабатывания** — значение, до которого необходимо уменьшить усилие на приводном элементе микропереключателя для его перемещения из конечного положения в положение обратного срабатывания.

**Цикл переключения** — перевод микропереключателя, кнопочного или перекидного переключателя из положения *«Выключено»* в положение *«Включено»* и возвращение его в положение *«Выключено»*.



# КОММУТАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА



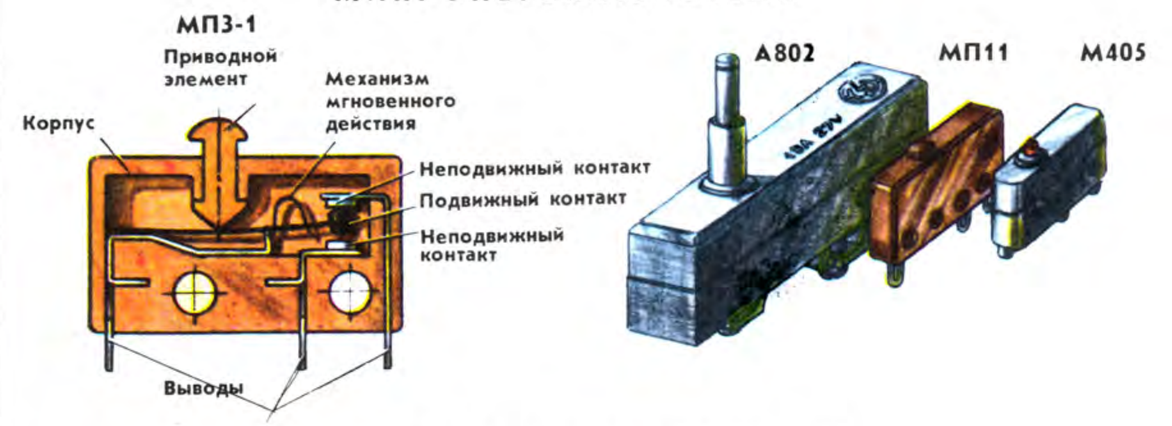
Учебный плакат





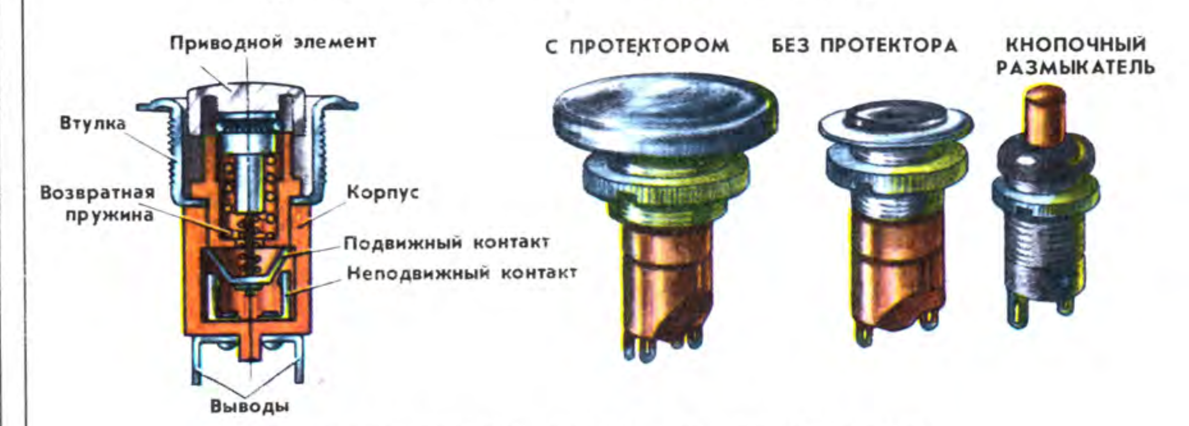


## МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ



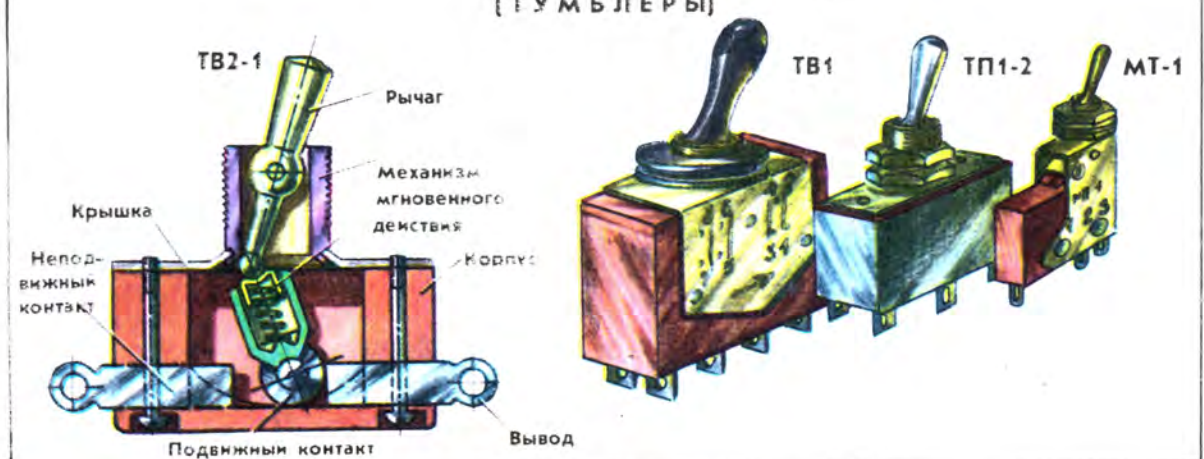


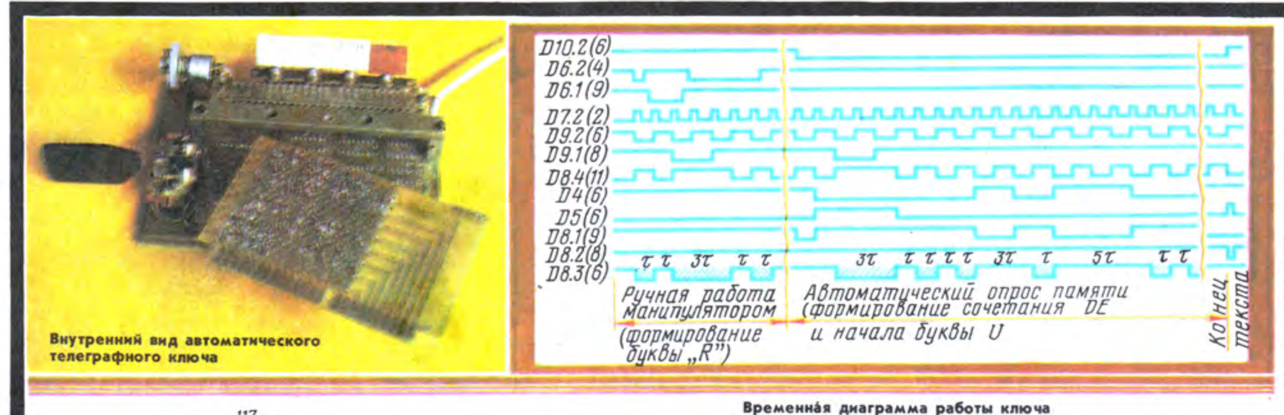
## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КНОПОЧНЫЕ





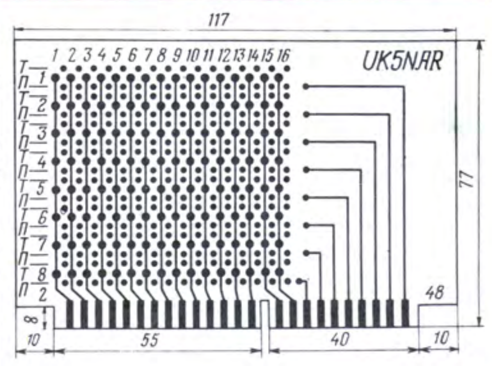
## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПЕРЕКИДНЫЕ (ТУМБЛЕРЫ)

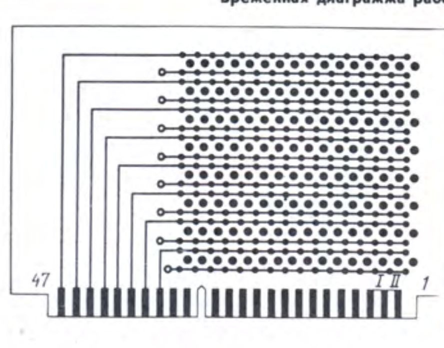





Внутренний вид автоматического телеграфного ключа

Временная диаграмма работы ключа

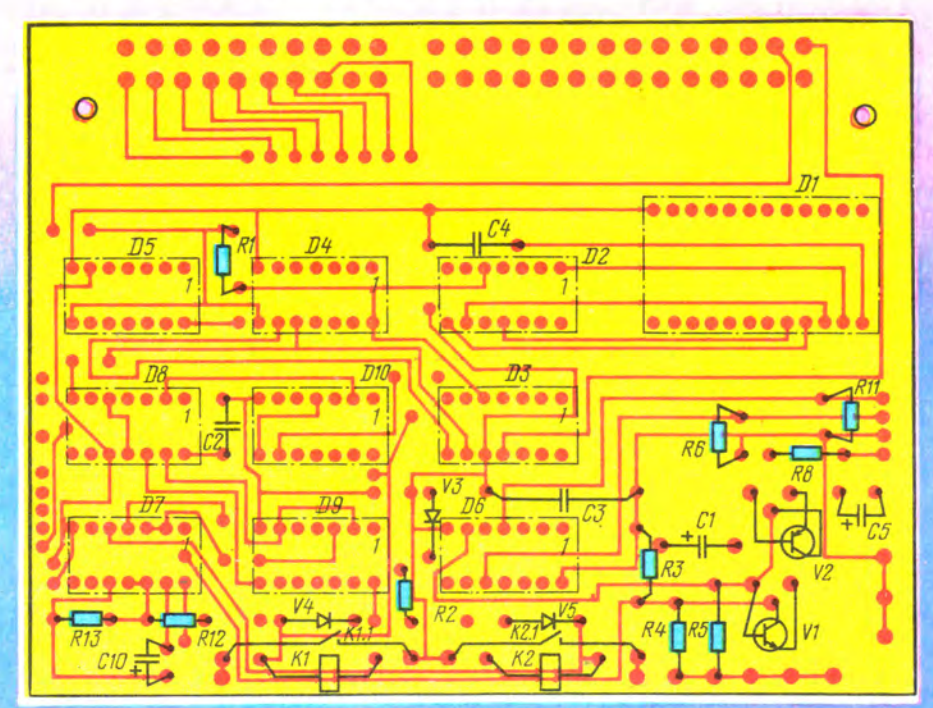



Расположение токопроводящих дорожек на съемной печатной плате (слева — вид со стороны установки диодов)



Внешний вид автоматического телеграфного ключа




Расположение деталей и токопроводящих дорожек на основной печатной плате (со стороны установки радиоэлементов)

**При проведении радиолюбительских связей нередко приходится передавать стандартную, повторяющуюся от QSO к QSO информацию. Для повседневных связей это может быть, например, общий вызов, QTH радиостанции, имя оператора, а для соревнований — общий вызов и иногда контрольный номер. Применение для этих целей автоматических телеграфных ключей с «памятью» позволяет заметно облегчить труд оператора, дает возможность параллельно с работой на передачу вести учет проведенных связей или просто отдыхать.**

**По заданию редакции журнала «Радио» А. Явный и Н. Кулиш разработали ключ с постоянным запоминающим устройством, выполненном на сменных платах. На каждой такой плате можно «записать» один или два коротких текста с общим объемом до 128 знаков (точка, тире или пауза). В зависимости от характера работы (соревнования, повседневные QSO) в ключ вставляется соответствующая плата, а вызов в нужный момент информации из «памяти» осуществляется в дальнейшем простым нажатием на кнопку. В устройство входит и автоматический телеграфный ключ, что позволяет оперативно сочетать передачу текста из «памяти» с обычной работой на ключе.**

**Этот автоматический ключ так же, как и все ключи на цифровых микросхемах, описания которых были уже опубликованы в журнале «Радио» или имеются в редакционном портфеле, обеспечивает стандартные соотношения между точкой и тире — 1:3. Между тем хорошо известно, что для слухового приема телеграфных сигналов, особенно в условиях помех, оптимальным является соотношение примерно 1:3,5. В связи с этим мы решили объявить технический мини-конкурс на автоматический телеграфный ключ на цифровых микросхемах с регулируемым соотношением между длительностью точек и тире. Регулировка может быть плавной или дискретной в пределах от 1:3 до 1:4 (примерно). В остальном ключ должен удовлетворять обычным требованиям, предъявляемым к подобным устройствам.**

**Создатели лучших конструкций будут отмечены дипломами журнала «Радио», а описания устройств, представляющих наибольший интерес для повторения радиолюбителями, будут опубликованы в журнале. Материалы следует выслать в редакцию не позднее 31 декабря.**

## Разработано по заданию журнала «Радио»

# ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ С „ПАМЯТЬЮ"

**А. ЯВНЫЙ (UB5NAE), Н. КУЛИШ (UB5NBG)**

Автоматический телеграфный ключ, описание которого приведено в этой статье, помимо собственно телеграфного ключа имеет «память» — постоянное запоминающее устройство на сменных платах. Записанную в «память» информацию (короткий текст) оператор может в любой момент передать в эфир. На сменной плате имеется 128 ячеек. В каждую ячейку можно записать точку, тире или паузу между знаками. Информацию записывают заранее, распаивая на плате в определенной последовательности диоды. На время извлечения текста из «памяти» манипулятор отключают, что предотвращает сбои в работе.

Скорость передачи ключа можно регулировать от 40 до 200 знаков в минуту. Ключ снабжен звуковым генератором и реле для манипуляции передатчика.

Принципиальная схема ключа приведена на рис. 1 в тексте. Она состоит из триггера паузы, автоматического телеграфного ключа и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).

Триггер паузы (на элементах *D10.1* и *D10.2*) определяет режим работы ключа: передача с помощью манипулятора или опрос ПЗУ. Первый из них устанавливают, соединяя один из входов триггера с корпусом кнопкой *S4*, а второй — соединяя с корпусом другой вход кнопкой *S2* (при единичном повторении записанного в ПЗУ текста) или *S3* (при многократном повторении этой информации).

Автоматический телеграфный ключ формирует тире, точки и паузы между ними по сигналам, поступающим от манипулятора или из ПЗУ. Он состоит из управляемого тактового генератора на транзисторах *V 1, V 2*, триггеров точек (*D9.2*) и тире (*D9.1*), элементов управления (*D6,D7.1—D7.4,D8.3,D8.4, D10.4*) и звукового генератора (*D7.5, D7.6*).

Работа автоматического ключа не имеет принципиальных отличий от работы ранее описанных в журнале. Элемент *D7.3* предотвращает укорачивание импульса тактового генератора в конце формирования посылки (точки, тире). Для запуска тактового генератора используется элемент *D6.2* с открытым выходом, осуществляющий логическую функцию «ИЛИ» для низких уровней. Временнáя диаграмма работы ключа приведена на 2-й с. вкладки.

В состав ПЗУ входят диодная матрица (на рис. 1 выделена), счетчики адреса (микросхемы *D2, D3*), дешифратор адреса (*D1*), адресные коммутаторы (*D4, D5*) и вспомогательные элементы *D8.1, D8.2*. Сигналы ПЗУ снимаются с выходов адресных коммутаторов.

После подачи питания и нажатия на кнопку *S4* триггер паузы занимает состояние, при котором на выходе элемента *D10.2* появляется уровень «1», и счетчики адреса *D2, 3* устанавливаются в нулевое состояние. С выхода элемента *D10.1* на средний контакт манипулятора подается «0». При нажатии

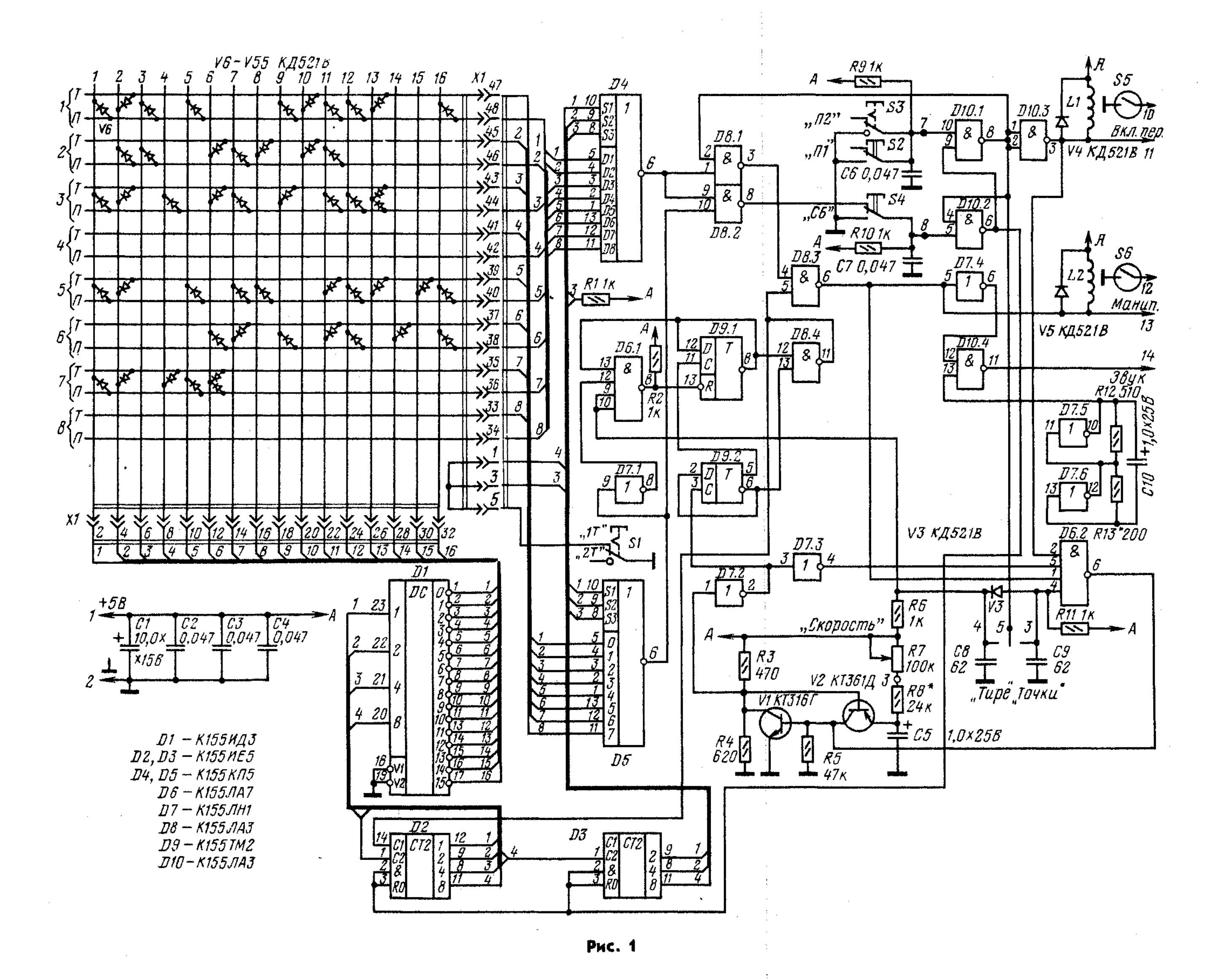


Рис. 1

на манипулятор триггеры точек и тире (*D9.2* и *D9.1*) переходят в состояния, при которых на входы элемента *D8.4* поступает уровень «1».

Поскольку на входы «*1*», «*2*», «*4*», «*8*» дешифратора адреса подается уровень «0», то на выходе *1* также будет логический «0». Этот низкий уровень через диод *V 6* (переключатель *S1* в положении «*1Т*») попадает на вход микросхемы *D4*, и на ее выходе будет логическая «1». На выходе же микросхемы *D5* будет уровень «0», так как ее вход «0» (вывод *5*) не соединен с вертикальной шиной ПЗУ. В итоге формируется пауза.

Сигнал с выхода микросхемы *D4* через элемент *D8.2*, кнопку *S4* поступает на вход триггера паузы, фиксируя его состояние. При этом возможна передача с помощью манипулятора. «Точки» и «тире» поступают на выход ключа через элемент *D8.3*.

Опрос ПЗУ происходит при нажатии на кнопку *S2* («*П1*») или *S3* («*П2*»). При этом включается тактовый генератор, и импульсы с него постоянно переключают триггер точек, который через элемент *D8.4* воздействует на счетчик *D2*, а он, в свою очередь,— на дешифратор *D1*. С выходов последнего логический «0» поочередно поступает на вертикальные шины ПЗУ (начиная с 1-й).

Одновременно с этим импульсы с выходов счетчика *D3* поступают на адресные коммутаторы *D4*, *D5*, разрешая перезапись с входов *0—7* (одновременно к *D4* и *D5* подключается пара горизонтальных шин — *Т* и *П*). Таким образом, опрос ячеек ПЗУ происходит слева направо, сверху вниз.

В зависимости от того, какой знак записан в ячейке (пауза — диод соединен с шиной *П*, тире — с шиной *Т*, точка — диода нет), логический «0» поступает на микросхему *D4* или *D5* или не поступает вовсе.

Если на выходах обоих коммутаторов низкий уровень, то автоматический телеграфный ключ формирует точку. С триггера точек импульсы через элементы *D8.4*, *D8.3* поступают на выход ключа. Длительность посылки — τ.

Если логическая «1» появляется только на выходе микросхемы *D5*, то формируется тире. При этом импульсы с триггера точек переключают триггер *D9.1*. С инверсных выходов триггеров точек и тире импульсы поступают на элемент *D8.4*, формирующий импульс длительностью 3τ, который через элемент *D8.3* подается на выход ключа.

Если на выходе микросхемы *D4* будет логическая «1», а на выходе *D5* — «0», то с элемента *D8.1* на *D8.3* поступит низкий логический уровень, блокирующий прохождение импульсов на выход ключа с элемента *D8.4*. Так фор-

мируется пауза длительностью 2τ. Но поскольку пауза заканчивается в момент окончания непропущенной на выход точки, то к ней прибавляется элементарная пауза между посылками, автоматически формируемая телеграфным ключом и равная τ. Поэтому фактически длительность паузы будет 3τ. Если информацию о паузе записать в несколько ячеек, то ее длительность будет $(2n+1)\tau$ ($n$ — число ячеек).

В предлагаемом варианте текста пауза между знаками записана одним диодом (3τ), пауза между словами и в конце текста — двумя (5τ). Но так как при циклической работе к паузе в конце текста прибавляется пауза в начале, то длительность паузы между текстами определяется тремя диодами и составляет 7τ. Следует заметить, что данный автоматический ключ предусматривает обязательную запись паузы в начале каждого текста. В связи с этим время от нажатия на кнопку «*П1*» или «*П2*» до появления выходного сигнала манипуляции передатчика равно 2τ, что обеспечивает нормальную работу последнего в начале манипуляции.

В случае, когда с выходов обоих коммутаторов поступают «1», логический «0» с элемента *D8.2* устанавливает триггер паузы в режим ручной работы.

Возможен и такой режим работы ключа, при котором опрос ПЗУ производится циклически. Для этого через контакты переключателя *S3* на установочный вход триггера паузы постоянно подается «0». При этом в конце текста элементом *D8.2* формируется короткий импульс, который инвертируется элементом *D10.2* и устанавливает счетчики адреса в нулевое состояние. После чего весь текст повторяется. Конденсатор *C7* устраняет ложные срабатывания элемента *D8.2*, связанные с различиями задержек сигналов запуска автоматического ключа от ПЗУ.

В ключе предусмотрена возможность записи и воспроизведения с одной платы памяти двух различных текстов. В этом случае вместо сигнала со счетчика *D3* на адресные коммутаторы подают либо «0», либо «1» с переключателя *S1*. При этом разрешается соответственно опрос первых четырех (*1—4*) или вторых четырех (*5—8*) пар горизонтальных шин. Переключатель «*1T—2T*» или выход счетчика адреса *D3* подключают ко входу *S3* коммутаторов перемычками *I*, *II*. Если на плате диодов записан один текст, то удаляют перемычку *I*, если два — перемычку *II*. На рис. 2 показан пример записи двух текстов: TEST DE UK5NAR (верхний) и DE UK5NAR K (нижний).

Для уменьшения ВЧ наводок на ключ токопроводящая часть среднего электрода манипулятора не должна выступать за корпус. Если это сделать трудно, средний электрод можно отключить от триггера паузы и заземлить. Но так как при работе ПЗУ манипулятор не отключается, то в этом случае при случайном переводе его в положение «тире» возможен сбой.

В ключе может быть осуществлен старт-стопный режим, когда в нужных местах автоматическая выдача информации может быть остановлена, а после передачи нужной части ручным манипулятором вновь продолжена (для запуска нажимают на кнопку *S2*). Для реализации этого режима необходимо входы *R0* счетчиков *D2*, *D3* соединить так, как показано на рис. 3.

Текст в ПЗУ записывают как обычно, но в местах, где нужно остановить передачу, записывают конец текста, устанавливая два диода. Переход к началу после полного окончания текста осуществляется нажатием на кнопку «*СБ*».

Конструктивно ключ (см. фото на вкладке) собран на двух печатных платах из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Расположение токопроводящих дорожек на съемной плате и радиоэлементов на основной плате показано на 2-й с. вкладки.

На верхнюю часть корпуса устройства выводят переключатели и регулятор скорости, а на переднюю стенку — средний электрод манипулятора.

В ключе применены резисторы МЛТ-0,125 (*R7* — СПО-0,4), конденсаторы К50-6 и КЛС (КМ). Транзисторы КТ316Г и КТ361Д могут быть заменены соответственно на КТ201Г и КТ203Д, диоды КД521 — на КД522 или любые германиевые (подходящих размеров). Переключатели и кнопки — П2К.

На плату логики устанавливают розетку РППГ-2-48. Для управления передатчиком использованы самодельные герконовые реле. Обмотки управления *L1*, *L2* выполнены проводом ПЭЛ 0,06 (около 3000 витков) на корпусах конденсаторов КТ-2 (длина 17, диаметр отверстия 3 мм), с которых шкуркой снят наружный слой серебра. Сопротивление обмотки — 300 Ом. Внутрь катушки вставлен геркон КЭМ-2А.

Выходные реле можно не использовать, если для управления передатчиком требуется только логический сигнал.

Манипулятор изготовлен на базе контактов реле РП7. Если в печатных платах отверстия не будут металлизированы, то при монтаже радиоэлементов их выводы пропаивают с двух сторон, а в местах переходов с одной стороны платы на другую запаивают перемычки.

Налаживание ключа сводится к проверке монтажа, подбору резисторов *R8*, определяющего максимальную скорость передачи, и *R13*, которым устанавливают необходимую частоту звукового генератора.

Ключ был испытан на радиостанции UK5NAR и показал хороший результат.

*г. Винница*

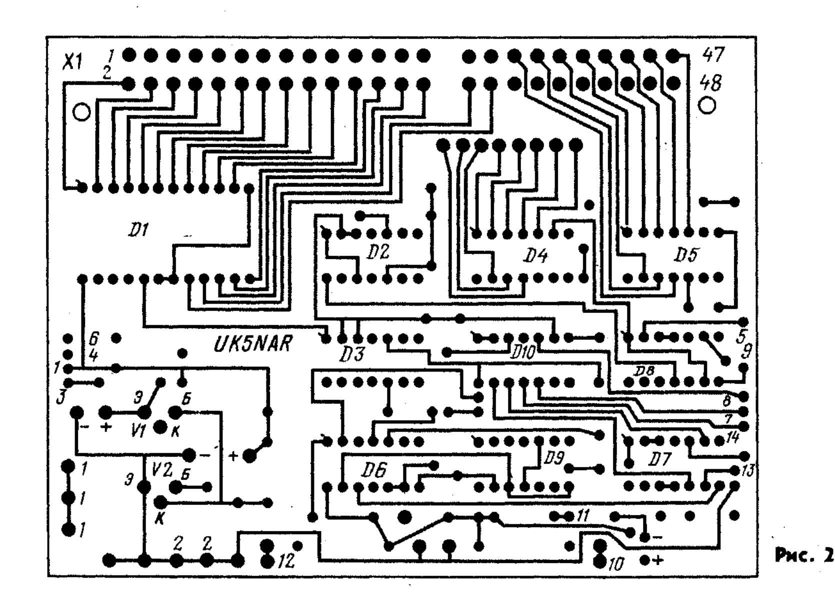



**Рис. 2**

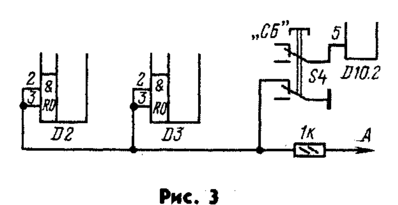



**Рис. 3**



# Микросхемы серии К122 (К118) в КВ аппаратуре

Е. ФИРСОВ (UA3VAM)

При конструировании любительской связной КВ аппаратуры ряд ее узлов можно выполнить на микросхемах серии К122 (К118). Так, например, на всех КВ диапазонах вполне удовлетворительно работает смеситель, собранный на микросхеме К1УТ221.

Четыре варианта смесителей на этой микросхеме, которые можно использовать как в приемном, так и в передающем тракте КВ аппаратуры, показаны на рис. 1. Устройства на рис. 1,*а,б* — балансные. Они хорошо (примерно на 30...40 дБ) подавляют ВЧ напряжение гетеродина, но требуют применения противофазных возбуждающих напряжений по сигнальным входам (выводы *4* и *10*) микросхемы. В многодиапазонной конструкции это может существенно усложнить коммутацию диапазонов. Там, где не предъявляются высокие требования к подавлению напряжения гетеродина на выходе смесителя, можно применить и более простые устройства, схемы которых приведены на рис. 1,*в,г*. Для всех четырех вариантов смесителя ВЧ напряжение, поступающее с гетеродина, не должно превышать 100 мВ. Коэффициент передачи зависит от рабочих частот, на которых используется смеситель, и может составлять в диапазоне коротких волн несколько единиц.

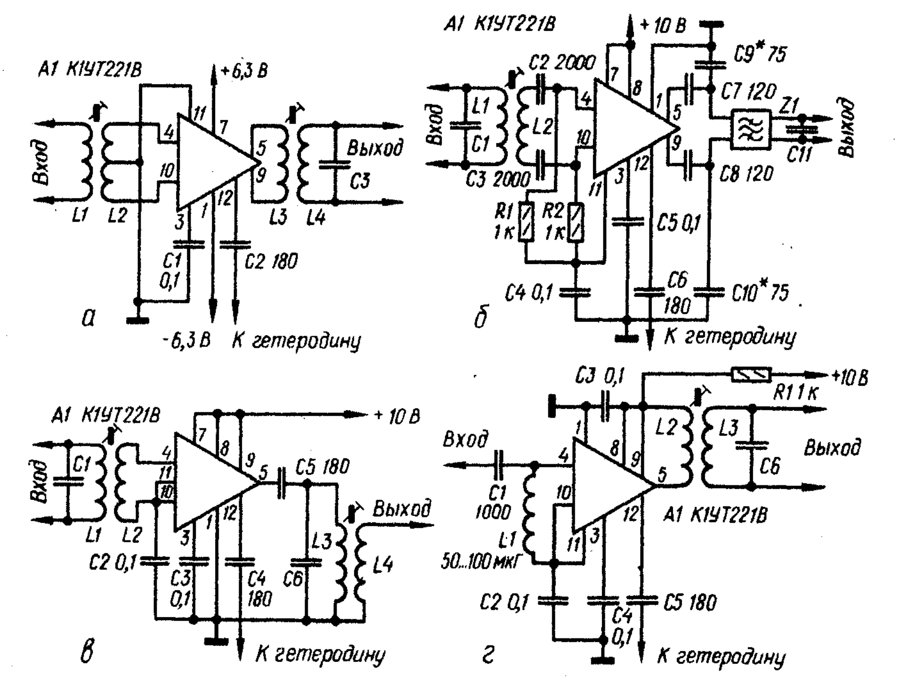



Рис. 1

Рис. 2

Смеситель, выполненный по схеме рис. 1,*г*, удобен для передающего тракта КВ аппаратуры. Намоточные данные катушек индуктивности *L2* и *L3*, а также значение емкости конденсатора *C6* для этого случая приведены в таблице. Катушки наматывают на двухсекционном каркасе диаметром 4 мм с подстроечником из феррита М100НН. Намотка рядовая (диапазоны 10, 15 и 20 м) или многослойная (остальные КВ диапазоны).

| Диапазон, м | Число витков L2 | Число витков/индуктивность (мкГ) L3 | Провод | Емкость *C6*, пФ |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 2,5 | 8/1 | ПЭВ 0,35 | 22 |
| 15 | 3,5 | 10/1,5 | ПЭВ 0,35 | 36 |
| 20 | 4 | 12/2 | ПЭЛШО 0,18 | 62 |
| 40 | 5 | 20/3,5 | ПЭЛШО 0,18 | 150 |
| 80 | 6 | 25/5 | ПЭЛШО 0,18 | 390 |
| 160 | 8 | 38/5 | ПЭВ 0,1 | 680 |

На микросхеме К1УС222 можно собрать высокочастотный усилитель (рис. 2). При использовании конденсаторов, указанных на схеме, и катушек *L2* и *L3* индуктивностью по 3 мкГ усилитель будет работать в 40-метровом любительском диапазоне. Максимальный коэффициент усиления этого узла — 24 дБ. Налаживание каскада сводится к настройке в резонанс контуров *L2C1* и *L3C5* и установке требуемого коэффициента усиления подстроечным резистором *R1*.

На рис. 3. приведена схема кварцевого генератора с электронной коммутацией.

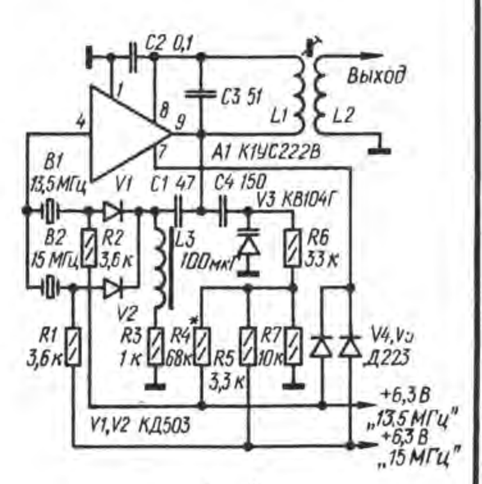



**Рис. 3**

тацией. Он выполнен на микросхеме К1УС222В. Кварцевые резонаторы *B1* и *B2* коммутируют напряжением 6,3 В, подаваемым соответственно на диод *V1* или *V2*.

Катушки *L1* и *L2* намотаны на унифицированном трехсекционном полистироловом каркасе диаметром 4 мм с подстроечником из феррита М100НН. *L1* содержит 18 витков (размещены в двух секциях), а *L2* — 4 витка провода ПЭЛШО 0,18. Дроссель *L3* — ДМ-0,1 индуктивностью 100 мкГ.

Налаживание генератора осуществляется путем настройки в резонанс сердечником контура *L1C3* (частота генерации — 15 МГц) и подбора при помощи резистора *R4* требуемой перестройки этого контура (частота генерации — 13,5 МГц). Выходное напряжение (оно должно быть 0,5...0,8) контролируют осциллографом или ламповым вольтметром. Если необходимо повысить выходное напряжение, следует увеличить число витков в катушке связи *L2*.

*г. Муром*
*Владимирской обл.*

# • КОРОТКО О НОВОМ •

## «СОНАТА-211» И «СОНАТА-214»

**Кассетный магнитофон «Соната-211» выполнен на базе модернизированного лентопротяжного механизма магнитофона «Весна-202».**

**Модернизация коснулась устройства «*Автостоп*», в которое введен исполнительный элемент — электромагнит. С помощью рычага электромагнит освобождает планку клавишного переключателя, переводя лентопротяжный механизм в положение «*Стоп*». В лентопротяжный механизм «Сонаты-211» введен кассетоприемник, обеспечивающий установку, фиксацию и подъем кассеты.**




**Новая модель имеет систему автоматического регулирования уровня записи и встроенный электретный микрофон. В ней предусмотрены: возможность подключения внешнего громкоговорителя с номинальным сопротивлением 4 Ома и паспортной мощностью не менее 3 Вт, контроль расхода ленты, работа с лентой на основе двуокиси хрома, слуховой контроль записываемого сигнала на внутренний громкоговоритель.**

**Работает новый магнитофон на динамическую головку 2ГД-40. Питаться может от шести элементов А343, от автомобильных аккумуляторов и от сети переменного тока через встроенный стабилизированный источник питания.**

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| | |
|---|---|
| Рабочий диапазон частот, Гц | 63...12 500 |
| Номинальная выходная мощность, Вт, при питании: | |
| автономном | 0,7 |
| сетевом | 1,5 |
| Мощность, потребляемая от сети, Вт | 10 |
| Коэффициент детонации, % | ±0,3 |
| Габариты, мм | 265×270×87 |
| Масса, кг | 3,75 |
| Ориентировочная цена — 170 руб. | |

**На базе магнитофона «Соната-211» будет выпускаться магнитофон «Соната-214», в котором вместо электретного используется выносной микрофон МД-201. Ориентировочная цена этой модели — 180 руб.**

• КОРОТКО О НОВОМ •





# СОВРЕМЕННЫЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ

**В. ЗУЕВ**

Последние годы характеризуются бурным развитием техники высококачественного звуковоспроизведения вообще и бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры в частности. Немаловажное значение придается при этом дальнейшему совершенствованию громкоговорителей.

Поиски новых методов повышения качества звучания громкоговорителей заставили по-иному взглянуть на когда-то известные, а потом забытые принципы преобразования электрической энергии в звуковую. В полной мере это относится к электростатическим громкоговорителям с пленочными мембранами. Построенные в свое время образцы таких громкоговорителей имели весьма малый коэффициент гармоник, вполне приемлемые амплитудно-частотные и фазовые характеристики, а также достаточно высокую чувствительность. Однако из-за ряда трудностей технологического характера электростатические громкоговорители не получили широкого распространения.

В настоящее время конструкторы вновь вернулись к пленочным громкоговорителям и на современной материальной базе им удалось создать излучатели, позволяющие при прослушивании высококачественных музыкальных программ в домашних условиях создать эмоциональную атмосферу, не уступающую, по мнению экспертов, атмосфере концертного зала.

Первый отечественный электростатический громкоговоритель был разработан в ИРПА им. А. С. Попова в 1977 г. Речь идет о широкополосном электростатическом громкоговорителе АСЭ-1 (рис. 1), предназначенном для работы с усилительно-коммутационными устройствами высшего класса.

В отличие от зарубежных широкополосных электростатических громкоговорителей, в которых используется диэлектрическая пленка с особо высокоомным, обычно графитовым, покрытием (100 МОм/см²), обеспечивающим постоянство заряда на мембране, в АСЭ-1 применена более легкая и эластичная (чем графитовая) металлизированная конденсаторная пленка из полиэтилентерефталата. Это позволило несколько улучшить акустические параметры громкоговорителя, но зато потребовало принятия специальных мер для обеспечения постоянства заряда на мембране. В АСЭ-1, кроме того, применена оригинальная эффективная частотно-разделительная цепь, функции индуктивности в которой выполняют обмотки и индуктивности рассеяния согласующих трансформаторов, а функции емкости — собственная емкость их обмоток и самих излучателей. Все это, а также оптимальное расположение излучателей обеспечило более высокое, по отзывам слушателей, качество звучания, чем у аналогичного по размерам электростатического громкоговорителя «Quad ES» английской фирмы «Акустикал Меньюфэкчеринг Лимитед».



Рис. 1

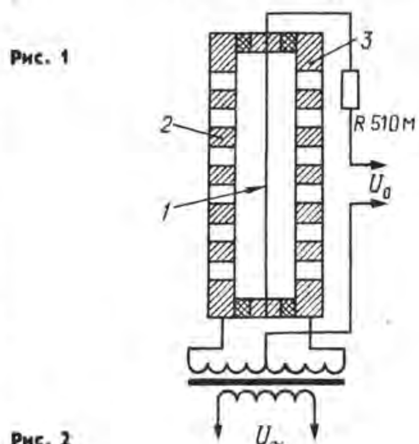



Рис. 2

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

| | |
|---|---|
| Номинальное входное напряжение, В | 8 |
| Паспортное входное напряжение, В, не менее | 20 |
| Номинальное электрическое сопротивление (усредненный импеданс), Ом | 8 |
| Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц | 45...25 000 |
| Неравномерность АЧХ, дБ, не более | 8 |
| Среднее стандартное звуковое давление, Па | 0,25 |
| Суммарный коэффициент гармоник, %, не более | 1 |
| Поляризующее напряжение, кВ, для излучателей: | |
| НЧ | 3,6 |
| СЧ и ВЧ | 1,4 |
| Габариты, мм | 870×690×60 |
| Масса, кг | 18 |

В АСЭ-1 используется дифференциальный способ возбуждения мембраны, реализованный в дипольной конструкции громкоговорителя. Принцип работы таких громкоговорителей широко освещен в литературе [1,2,3,4].

Упрощенная схема дифференциального электростатического громкоговорителя показана на рис. 2. Металлизированная пленочная мембрана *1* натянута между жесткими перфорированными электродами *2* и *3*. Поляризующее напряжение $U_0$ подано на электроды симметрично относительно мембраны, а звуковое $U_\sim$ — антисимметрично. Под действием разности возникающих при этом сил притяжения к электродам мембрана колеблется в такт с колебаниями поданного на них напря-

жения звуковой частоты. Благодаря малой (5...10 мкм) толщине масса мембраны соизмерима с соколеблющейся массой воздуха, а это позволяет получить почти безынерционный режим возбуждения звуковых волн. Сила, приводящая в движение мембрану, в отличие от диффузорных громкоговорителей, равномерно распределена по всей площади, что обеспечивает синфазный (поршневой) режим колебаний в широком диапазоне частот. Благодаря дифференциальной конструкции громкоговорителя четные гармоники подавляются, а из-за высокого сопротивления резистора $R$ заряд на мембране при движении не изменяется. Оба эти фактора и обуславливают весьма малые нелинейные искажения электростатических громкоговорителей.

Так как электростатический громкоговоритель-диполь излучает одинаково в обе стороны, воспроизводимая им нижняя граничная частота определяется условиями акустического короткого замыкания, т. е. геометрическими размерами громкоговорителя. Ниже этой частоты, при критическом демпфировании основного резонанса мембраны, наблюдается спад АЧХ с крутизной 6 дБ на октаву. Поскольку реактивное сопротивление массы мембраны сравнимо с волновым сопротивлением воздуха только в ультразвуковом диапазоне, воспроизводимая электростатическим громкоговорителем верхняя граничная частота может превышать 20 кГц.

Электростатический громкоговоритель АСЭ-1 двухполосный, с частотой раздела 400 Гц. Он состоит из шести низкочастотных (*1—6*) и шести средне- и высокочастотных (*7—12*) излучателей (рис. 3). Входное сопротивление АСЭ-1 имеет емкостный характер и падает с повышением частоты. Для согласования громкоговорителя с универсальным усилителем НЧ используется трансформаторный преобразователь импеданса, обеспечивающий постоянную нагрузку на усилитель при воспроизведении реальной музыкальной программы с учетом распределения мощности сигнала в диапазоне частот. Упрощенная схема преобразователя импеданса с частотно-разделительным *LC*-фильтром показана на рис. 4.

В лучшие зарубежные электростатические громкоговорители встраивают бестрансформаторные ламповые усилители, используя их анодное напряжение в качестве поляризующего. Это позволяет уменьшить нелинейные искажения до долей процента. Однако такое решение требует применения предварительных усилителей, которые у нас пока еще не выпускаются. АСЭ-1 имеет универсальный вход для подключения любого усилителя с выходной мощностью не менее 20 Вт на канал, а поляризующее напряжение поступает на громкоговоритель с выпрямителя-умножителя (см. рис. 4). Коэффициенты трансформации трансформатора *T1* — 350, а трансформатора *T2* — 70. Резисторы *R1—R4* совместно с собственной емкостью излучателей создают

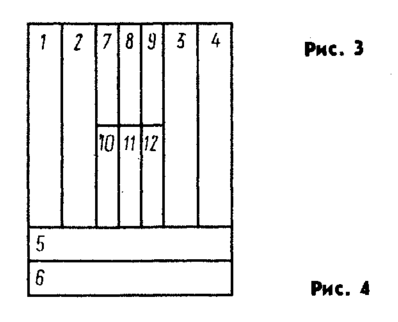


Рис. 3

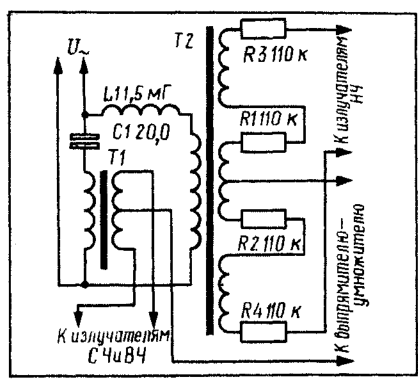


Рис. 4

дополнительный спад АЧХ и таким образом выравнивают модуль полного входного сопротивления в рабочем диапазоне частот.

Конструктивно АСЭ-1 представляет собой деревянную раму, на которой смонтированы все 12 излучателей. Воздушные зазоры между мембраной и электродами в низкочастотных излучателях составляют 2 мм, а в средне- и высокочастотных — 0,5 мм. С обеих сторон излучатели закрыты декоративной тканью. Поляризатор, преобразователь импеданса и *LC*-фильтр размещены в специальном отсеке, защищенном металлическим кожухом.

В настоящее время электростатический громкоговоритель АСЭ-1 осваивается в серийном производстве.

Бытовые широкополосные электростатические громкоговорители, выпускаемые за рубежом, получили заслуженное признание у любителей музыки и пользуются большим спросом. Следует, однако, заметить, что для обеспечения низкой граничной частоты и высокого звукового давления излучающая площадь громкоговорителей должна достигать 1,5 м² (АСЭ-1 — 0,5 м²). Такие большие размеры громкоговорителей, безусловно, создают определенные трудности при установке их в жилом помещении. Поэтому тем любителям танцевальной музыки, которые не предъявляют высоких требований к качеству звучания, использовать электростатические громкоговорители особого смысла не имеет. Это положение подтверждает и опыт развития бытовой акустики за рубежом, где параллельно совершенствуются и даже совместно применяются в акустических системах и электростатические, и динамические излучатели.

Правда, при разработке совмещенных (так называемых династатических) систем возникают проблемы пространственного согласования излучателей, связанные с получением необходимых характеристик направленности в спектре частот и единства тембра. Например, для уменьшения габаритов заманчиво применить в низкочастотном звене динамическую головку, однако в этом случае традиционная окраска звука в нижнем регистре снизит выигрыш от электростатических средне- и высокочастотных звеньев. Усложняется и формирование характеристики направленности такой системы в спектре частот. Американская фирма «Косс» пошла по другому пути: в низко- и среднечастотном звеньях громкоговорителя «Косс II» она использует электростатические излучатели, что и определяет основное качество звучания, а в высокочастотном (с 12 кГц) — динамический купол, который легко обеспечивает нужную ширину характеристики направленности и малые искажения. Однако здесь, по сравнению с полностью электростатическим громкоговорителем, почти нет выигрыша в габаритах.

Работы по созданию совмещенных акустических систем продолжаются, и, возможно, со временем будет создан громкоговоритель, сочетающий преимущества динамических и электростатических систем.

*г. Ленинград*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Римский-Корсаков А. В. **Электроакустика.** М., «Связь», 1973.

2. Зуев В. М. **Широкополосные электростатические громкоговорители.** Научно-технический сборник «Техника средств связи», вып. 1. М., ЦООНТИ «ЭКОС», 1978.

3. Зуев В. М. **Современные электростатические громкоговорители.** XVIII Всесоюзная научно-техническая конференция. Тезисы докладов. Л., 1979.

4. Walker P. J. Wide Range Electrostatic Loudspeakers.— «Wireless World», 1955, № 5, 6, 8.

5. Matthys R. J. Telstar shaped electrostatic speaker.— «Audio», 1964. № 5, 6.

# ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

## КАРЕТКА ТАНГЕНЦИАЛЬНОГО ТОНАРМА

Ю. ЩЕРБАК

Назначение этого узла электропроигрывателя — обеспечить перемещение звукоснимателя по радиусу грампластинки.

**Принципиальные схемы** узла каретки и устройства управления ее движением показаны соответственно на рис. 1 и 2. Узел каретки состоит из высокочастотного генератора на транзисторе *V1*, емкостных датчиков звукоснимателя (диоды *V2—V5*, конденсаторы *C6, C7, C10, C11* и резисторы *R4, R5*), датчика углового положения тонарма (диоды *V6, V7*, конденсаторы *C8, C9, C12* и резисторы *R6, R7*) и электромагнитов *Y1—Y3*. Напряжение с выхода генератора через конденсатор *C5* и гибкий проводник поступает на подвижную пластину-обкладку дифференциального конденсатора *C8* датчика углового положения и на иглодержатель звукоснимателя, образующий с двумя расположенными рядом с ним обкладками конденсаторы *C10* и *C11*. При проигрывании грампластинки емкость этих конденсаторов непрерывно изменяется, поэтому напряжение ВЧ на входах детекторов каналов (*V2, V4* и *V3, V5*) оказывается модулированным по амплитуде. Низкочастотные сигналы выделяются на резисторах *R4* и *R5* и поступают на вход стереофонического предварительного усилителя.

Как видно из рис. 1, диоды датчика углового положения тонарма включены так, что выпрямленные напряжения взаимно компенсируются на резисторах *R6* и *R7*. При симметричном положении подвижной обкладки дифференциального конденсатора *C8* относительно неподвижных (когда угол между осью подвижной системы звукоснимателя и радиусом грампластинки практически равен 90°) напряжения на выходах детекторов одинаковы, поэтому выходное напряжение датчика равно нулю. Отклонение тонарма влево (а именно в этом направлении смещается игла зву-

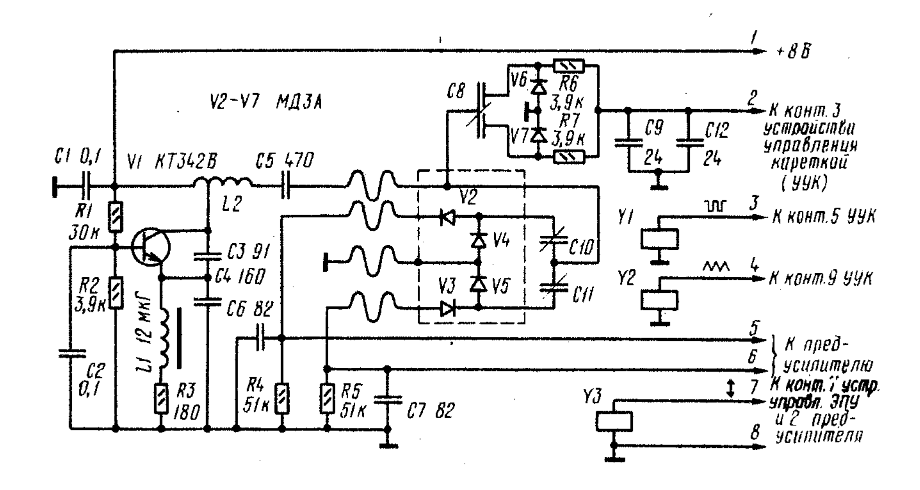
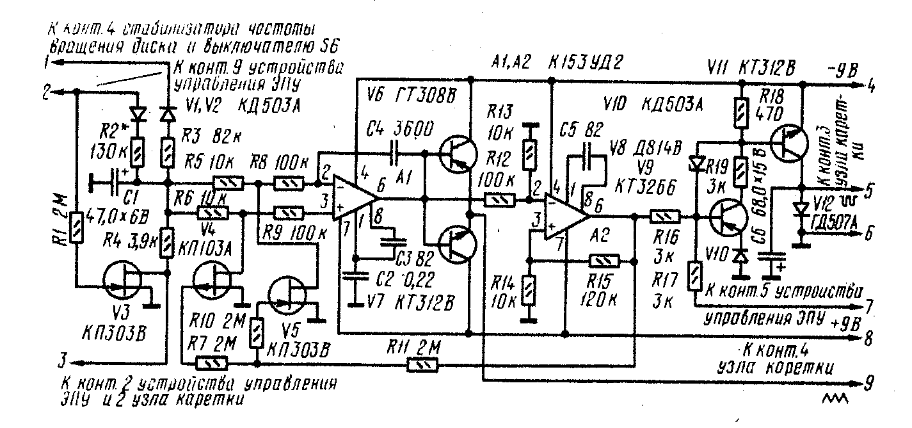


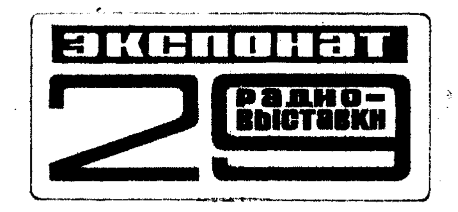

Рис. 1. Принципиальная схема узла каретки

Рис. 2. Принципиальная схема устройства управления кареткой




Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 6 и 7.

Рис. 3. Узел каретки и его детали: 1 — пружина плоская 2×15 мм, бронза Бр. ОФ6,5-0,15 листовая толщиной 0,2 мм, закрепить на дет. 23 и 27 пайкой; 2 — пластина, стеклотекстолит фольгированный толщиной 1,5 мм, 2 шт., закрепить на дет. 15 пайкой; 3 — подшипник шариковый А-1000092 (6×2×2,3 мм), паять к дет. 20, сместив внутреннее кольцо до упора вниз (по главному виду); 4 — каркас катушки электромагнита маятника, стеклотекстолит фольгированный толщиной 0,5 мм, паять к дет. 15; 5 — штырь, провод ПЭВ-2 1,3, длиной 12 мм, паять к дет. 15; 6 — каркас катушки электромагнита микролифта, стеклотекстолит фольгированный толщиной 0,5 мм и трубка латунная, закрепить на дет. 15 пайкой в четырех местах; 7 — плата датчика углового положения тонарма, стеклотекстолит фольгированный двусторонний толщиной 0,5 мм, закрепить на дет. 15 с помощью проволочных (⌀0,5 мм) держателей; печатные проводники, расположенные друг против друга на противоположных сторонах платы, соединить отрезками медного луженого провода диаметром 0,15 мм, пропустив их через отверстия диаметром 0,5 мм; 8 — пластина демпфера, латунь Л62-Т листовая толщиной 0,2 мм, 2 шт., паять к дет. 15; 9, 11 — направляющие, Ст. 45, поверхности, обращенные к каретке, полировать; закрепить на дет. 10 винтами 26; 10 — кронштейн, Д16-Т, 2 шт., закрепить на панели проигрывателя винтами М2×10; 12 — гайка (штриховой линией обозначены места установки), ЛС59-1, 2 шт., паять к дет. 15 (скосом в сторону головки звукоснимателя); 13 — трубка длиной 10 мм, фторопласт-4, 6 шт., продеть в отверстия дет. 2 и 15; 14 — магнит постоянный, 4 шт., приклеить к дет. 15 клеем 88Н; 15 — каретка, стеклотекстолит фольгированный двусторонний толщиной 1,5 мм; 16 — магнит постоянный самарий-кобальтовый (размеры 6×6×4 мм), паять к дет. 17; 17 — держатель, провод медный диаметром 1 мм, паять к дет. 16 и 18; 18 — рычаг, трубка латунная (ЛС59-1) внешним диаметром 1,5 и длиной 30 мм, паять к дет. 17 и 20; 19 — пружина спиральная, проволока рояльная диаметром 0,5 мм, паять к дет. 15 и 20; 20 — трубка латунная (ЛС59-1); 21 — ось, Ст. 4Х13 («серебрянка»), паять с двух сторон к дет. 15; 22 — тяга, проволока стальная диаметром 0,3 мм, паять к дет. 3 и 24; 23 — скоба, провод медный диаметром 1 мм, паять к дет. 1 и 24; 24 — магнитопровод электромагнита фиксатора, Ст. 10кп; 25 — прокладка, бумага толщиной 0,05 мм, приклеить к дет. 11 клеем 88Н; 26 — винт М2×5, 6 шт., 27 — штырь, провод медный луженый диаметром 1,8 мм, паять к дет. 15



коснимателя под действием канавки пластинки) приводит к увеличению (по абсолютному значению) напряжения на выходе детектора *V6* и уменьшению его на выходе детектора *V7*. В результате выходное напряжение датчика становится положительным. Это приводит в действие устройство управления кареткой, и ее шаговый двигатель перемещает каретку к центру пластинки до исчезновения напряжения на выходе датчика.

Основой устройства управления кареткой (рис. 2) является интегратор на операционном усилителе (ОУ) *A1*, охваченном отрицательной обратной связью через конденсатор *C4* и триггер, выполненный на ОУ *A2*. Выходной сигнал триггера через электронные ключи на полевых транзисторах *V4* и *V5* воздействует на интегратор и изменяет знак интегрирования в те моменты, когда его выходное напряжение достигает почти максимальных значений (отрицательной и положительной полярности). Таким образом, на выходе интегратора формируется напряжение треугольной формы. Через повторитель на транзисторах *V6, V7* оно поступает на обмотку электромагнита маятника каретки *Y2* (рис. 1). На обмотку же электромагнита-фиксатора *Y1* подается усиленное транзисторами *V9, V11* (или только транзистором *V11* — подробнее об этом будет рассказано далее) напряжение прямоугольной формы с выхода триггера *A2*.

Частота следования сигналов интегратора и триггера пропорциональна положительному напряжению на конденсаторе *C1* (при отсутствии или отрицательной полярности напряжения на нем частота сигналов равна нулю). В моменты, когда напряжение на выходе триггера положительное, транзистор *V4* закрыт, а *V5* открыт, поэтому положительное напряжение с конденсатора *C1* поступает на неинвертирующий вход ОУ *A1*. В результате напряжение на его выходе начинает линейно возрастать от отрицательного значения к положительному. При этом соответственно растет и напряжение на инвертирующем входе ОУ *A2*. Когда же оно становится больше, чем напряжение на неинвертирующем входе ОУ, триггер переходит в другое устойчивое состояние, в котором полярность его выходного напряжения отрицательная. В результате состояния транзисторов *V4* и *V5* изменяются на обратные (*V4* открывается, а *V5* закрывается), и положительное напряжение с конденсатора *C1* поступает на инвертирующий вход ОУ *A1*, формируя линейно убывающее напряжение на выходе интегратора. В момент, когда напряжение на инвертирующем входе ОУ *A2* оказывается более отрицательным, чем на неинвертирующем, триггер возвращается в исходное состояние, вновь закрывается транзистор *V4*, а транзистор *V5* открывается, и все повторяется сначала.

В режиме слежения за угловым отклонением тангенциального тонарма полевой транзистор *V3* закрыт, и напряжение на конденсатор *C1* поступает с выхода датчика угла. Скорость движения каретки в этом случае пропорциональна положительному напряжению на выходе датчика. При появлении напряжения отрицательной полярности (оно может возникнуть при отклонении тонарма вправо из-за радиального биения канавки грампластинки) частота следования сигналов интегратора и триггера уменьшается до нуля и каретка остается неподвижной.

Для быстрого перемещения каретки на вход *2* подают положительное напряжение. Оно открывает транзистор *V3*, и он шунтирует выход датчика углового положения тонарма. Через цепь, состоящую из диода *V1* и резистора *R2*, это напряжение поступает также на конденсатор *C1*. Частота сигналов, подаваемых на электромагниты маятника и фиксатора, в этом режиме зависит от сопротивления резистора *R2*. Его выбирают таким, чтобы частота следования сигналов управления стала всего лишь чуть ниже резонансной частоты колебаний маятника каретки.

Направление движения каретки зависит от фазы напряжения прямоугольной формы на коллекторе транзистора *V11*, а она — от полярности напряжения на входе *7*: если полярность отрицательная, сигнал с выхода триггера поступает на базу транзистора *V11* через усилительный каскад на транзисторе *V9*, а если положительная — через стабилитрон *V8*.

**Конструкция и детали.** Устройство узла каретки и чертежи его основных деталей показаны на рис. 3. Сама каретка *15* представляет собой плоскую прямоугольную пластину из фольгированного двустороннего стеклотекстолита, которая перемещается по стальным направляющим *9* и *11*. В качестве подшипников скольжения применены отрезки фторопластовой трубки *13*, закрепленные в отверстиях каретки *15* и припаянных к ней пластин *2*. Фиксация каретки на направляющих обеспечивается четырьмя постоянными магнитами *14*, приклеенными к каретке клеем 88Н.

Постоянный магнит *16*, взаимодействующий с полем электромагнита *4*, закреплен на конце рычага *18* с помощью отрезка медного провода *17*. Другой конец рычага припаян к трубке *20*, надетой на ось *21*. На этой же трубке эксцентрично (см. также 2 и 3-ю с. вкладки в «Радио», 1980, № 6) закреплен шариковый подшипник *3*, внешнее кольцо которого через тягу *22* соединено с электромагнитом-фиксатором *24*. Своими полюсами он опирается на полоску тонкой бумаги *25*, приклеенную концами к направляющей *11*. В окне каретки *15* электромагнит *24* фиксируется плоской пружиной *1*, одним концом припаянной к штырю *27*, а другим — к средней части проволочной скобы *23*. Исходное положение механизма обеспечивается спиральной пружиной *19*, припаянной к трубке *20* и каретке.

Для крепления резинового подвеса звукоснимателя служат четырехгранные гайки *12*, припаянные к каретке концентрично с отверстиями диаметром 2,5 мм. Пайкой закреплены и остальные детали: каркасы *4* и *6* электромагнитов маятника и микролифта, пластины демпфера *8*, датчик углового положения тонарма *7*, штырь *27* — держатель плоской пружины *1* — и штырь *5*, управляющий концевыми выключателями габарита грампластинки и крайнего правого положения каретки. Пластины демпфера припаивают после установки тонарма на расстоянии 1 мм от цилиндрической поверхности его противовеса. Плату *7* крепят с помощью двух проволочных держателей, позволяющих при налаживании подобрать требуемое взаимное положение элементов датчика.

В генераторе ВЧ и устройстве управления кареткой применены резисторы МЛТ-0,125 (ВС-0,125, МЛТ-0,25), конденсаторы КМ и К53-1. Катушка генератора *L2* намотана в один слой виток к витку проводом ПЭВ-2 0,51 на фторопластовом кольце внешним диаметром 18, внутренним 9 и высотой 6 мм. Она содержит 42 витка с отводом от 8-го витка, считая от вывода, соединенного с конденсатором *C1*. Место отвода подбирают при налаживании по максимуму высокочастотного напряжения на выходе генератора или постоянного напряжения на резисторах *R4* и *R5* (примерно 1,5 В). Дроссель *L1* — готовый, марки Д-0,1.

Детали генератора смонтированы на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 0,5 мм, которая установлена на верхней стороне каретки (между электромагнитом маятника и тонармом). Плата с деталями устройства управления кареткой закреплена на нижней стороне панели проигрывателя.

Обмотки всех электромагнитов намотаны проводом ПЭВ-2 0,09 до заполнения каркасов. Каркас *4* изготовлен из пластин фольгированного стеклотекстолита толщиной 0,5 мм, соединенных пайкой. Из такого же материала изготовлены щечки каркаса *6* (их припаивают к тонкостенной — 0,2 мм — латунной трубке) и щечки, ограничивающие ширину обмотки электромагнита фиксатора (их припаивают непосредственно к магнитопроводу).

*(Продолжение следует)*

# РЕГУЛЯТОР ГЛУБИНЫ СТЕРЕОЭФФЕКТА



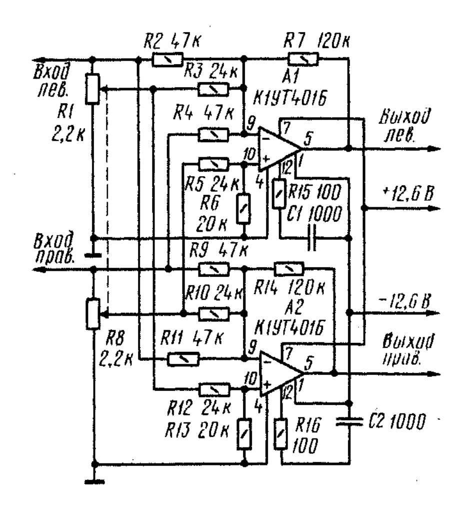
**Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ**

При прослушивании музыкальиой программы степень проявления стереоэффекта в значительной мере зависит от ширины базы, т. е. от расстояния между центрами излучателей правого и левого громкоговорителей. Изменение ширины базы при фиксированных значениях временной задержки $\Delta\tau$ и разности уровней $\Delta L$ излучений правого и левого громкоговорителей позволяет получать пропорциональное смещение кажущегося источника звука (КИЗ).

При малых базах отдельные элементы стереопанорамы воспрниимаются неестественно «мелкими», что значительно ухудшает стереовосприятие: наблюдается относительно более громкое звучание центральных КИЗ и соответственно снижение «прозрачности» звучания боковых. При больших базах уменьшается площадь зоны проявления полного стереоэффекта, хотя «прозрачность» звучания для боковых и центральных КИЗ увеличивается. Обычно оптимальная ширина базы два-три метра, хотя в зависимости от исходной базы при записи стереопрограммы эта величина может и изменяться.

В обычной жилой комнате, особенно при небольших ее размерах, не всегда можно разместить громкоговорители на расстоянии, соответствующем оптимальной базе. В этом случае желательно иметь возможность регулировать ширину стереобазы. Известио, что при фиксированной базе положение КИЗ можно изменить, изменяя временную задержку $\Delta\tau$ и разность уровней излучения правого и левого громкоговорителей $\Delta L$. Существует достаточно много способов электрической регулировки «действующей» базы за счет изменения этих величии. В настоящей статье рассмотрен вариаит, позволяющий при желании увеличнть акустическую ширину базы вдвое по сравнению с обычным стереовоспроизведением.

Регулятор (см. рисунок) состоит из двух суммарно-разностных преобразователей входных сигналов, выполненных на операционных усилителях *А1*, *А2*. Он предназначен для совместной работы с предварительными каскадами стереофонического усилителя, имеющими низкоомный выход и выходное напряжение 200...2 000 мВ. Регулируя с помощью переменных резисторов *R1*, *R8* соотношение уровней суммарного и разностного сигналов в каналах усилителя, можно изменять протяженность панорамы кажущихся источников звука (ширину стереобазы). Так, при относительном увеличении уровня суммарного сигнала протяженность панорамы уменьшается, а при увеличении уровня разностного сигнала — увеличивается. В самом нижнем (по схеме) положении движков резисторов *R1*, *R8* протяженность стереопанорамы равна нулю, что наблюдается при монофоническом звучании, в среднем положении движков панорама соответствует обычному стереофоническому воспроизведению, а в верхнем — ее протяженность увеличивается вдвое.




Напряжение на выходах регулятора глубины стереоэффекта можно выразить через входные напряжения с помощью следующих формул:

$$U_{вых.\,лев} = K\left[-1/2(U_{вх.\,лев} + U_{вх.\,прав}) - K_1(U_{вх.\,лев} - U_{вх.\,прав})\right];$$

$$U_{вых.\,прав} = K\left[-1/2(U_{вх.\,прав} + U_{вх.\,лев}) - K_1(U_{вх.\,прав} - U_{вх.\,лев})\right],$$

где $K$ — коэффициент усиления устройства регулировки глубины стереоэффекта, а $K_1$ — коэффициент деления сдвоенных перемеиных резисторов *R1*, *R8*. Если сопротивления переменных резисторов регулятора не менее чем на порядок меньше сопротивлений постоянных резисторов *R2—R7*, *R9—R13*, то приведенные выше соотношения выполияются при сопротивлениях постоянных резисторов, выбранных в соответствии со следующими рекомендациями:
$R3 = R5 = R10 = R12 = R$; $R2 = R4 = R9 = R11 = 2R$; $R7 = R14 = KR$; $R6 = R13 = KR/(K+1)$. Значение $R$ должно быть, как минимум, на порядок больше сопротивления переменных резисторов *R1* и *R8*.

Номинальные сопротивления резисторов, указанные на рисуике, соответствуют коэффициенту усиления устройства $K$, равиому пяти.

В регуляторе можно использовать и другие операционные усилители (естественно, с соответствующими цепями коррекции и напряжениями питания). Переменные резисторы *R1*, *R8* должны быть группы А.

*г. Москва*

## ОБМЕН ОПЫТОМ

# ЧИСТКА ГРАМПЛАСТИНОК... КЛЕЕМ ПВА

**А. КОЗЯВИН**

Хорошо очистить грампластинку от пыли можно клеем ПВА. Клей наносят мягкой кистью, марлевым тампоном или губкой иа всю рабочую зону пластинки. Так как материал, из которого изготовляют грампластинки, плохо смачивается этим клеем, его в процессе высыхания рекомендуется периодически растирать по всей поверхности, добиваясь равномерного покрытия. Делать это лучше всего пальцем (в клее иногда попадаются твердые частицы, обнаружить которые можно только наощупь).

Через 15...20 мин наносят второй слой клея, после высыхания которого (еще через 20...30 мин) на поверхности пластинки образуется эластичная прозрачная пленка. Ее аккуратно отделяют лезвием бритвы у края пластинки и снимают. Все частицы пыли прн этом удаляются вместе с пленкой.

Эксперименты проводились с поливинилацетатным полууниверсальным клеем (ОСТ6-15-1007—76).

Необходимо отметить, что описанный способ достаточно трудоемок, поэтому пользоваться им целесообразно для чистки сильно запыленных пластинок.

*г. Воронеж*

**От редакции.** Способ, предложенный А. Козявиным, был проверен в редакции на грампластинках Апрелевского завода фирмы «Мелодия» и показал хорошие результаты. Перед чисткой пластинок других заводов, а также зарубежных фирм рекомендуется вначале убедиться, что клей не растворяет материала, из которого они изготовлены.





# ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ АНТЕННЫ

А. ШУР

Во многих случаях неудовлетворительный прием телепередач объясняется неудачной установкой приемной антенны. Для того чтобы правильно установить телевизионную антенну, нужно хорошо знать условия распространения радиоволн в месте приема.

Рассмотрим сначала случай расположения антенны на ровной местности. Под ней не обязательно подразумевается степь или море. Если перед антенной находится даже сравнительно небольшая гладкая поверхность, например, поле или озеро, то это — тоже случай ровной местности. Так как радиоволны отражаются от такой поверхности, то к антенне приходят две волны: одна — непосредственно, а другая — после отражения (рис. 1,*а*). Вследствие интерференции образуются стоячие волны. Причем с увеличением высоты расположения антенны напряженность поля изменяется так, как показано на графике рис. 1,*б*, где: *h* — высота расположения приемной антенны, *E* — напряженность поля. Максимумы напряженности поля возникают в тех точках пространства, где волны складываются по фазе, а минимумы — там, где — вычитаются. На высоте, бо́льшей высоты передающей антенны, напряженность поля убывает, поскольку приемная антенна будет постепенно выходить из главного лепестка диаграммы направленности передающей антенны.

Высоту первого ближайшего к земле максимума $h_м$ можно определить по формуле

$$h_м = \lambda R/4H,$$

где: $\lambda$ — длина волны, $R$ — расстояние от пункта приема до передающей станции, $H$ — высота передающей антенны над окружающей местностью. Второй максимум будет находиться на высоте, в три раза бо́льшей, третий — на высоте, в пять раз большей, и т. д. Например, если $\lambda=1{,}5$ м, $R=10$ км, $H=250$ м, то $h_м=15$ м. Второй максимум будет на высоте 45, третий — 75, четвертый — 105 м и т. д.

Формула для определения $h_м$ справедлива, если расстояние до передающей станции не превосходит 25 км. При бо́льших расстояниях приходится учитывать кривизну земной поверхности, из-за чего расчет положения первого максимума существенно усложняется. Для частного случая при $H=300$ м, на рис. 2 приведены графики зависимости $h_м$ от расстояния до приемного пункта для различных каналов. Из графиков следует, что чем дальше расположен пункт приема от передающей станции, тем выше находится первый максимум напряженности поля. Наиболее высоко расположен максимум 1-го канала.

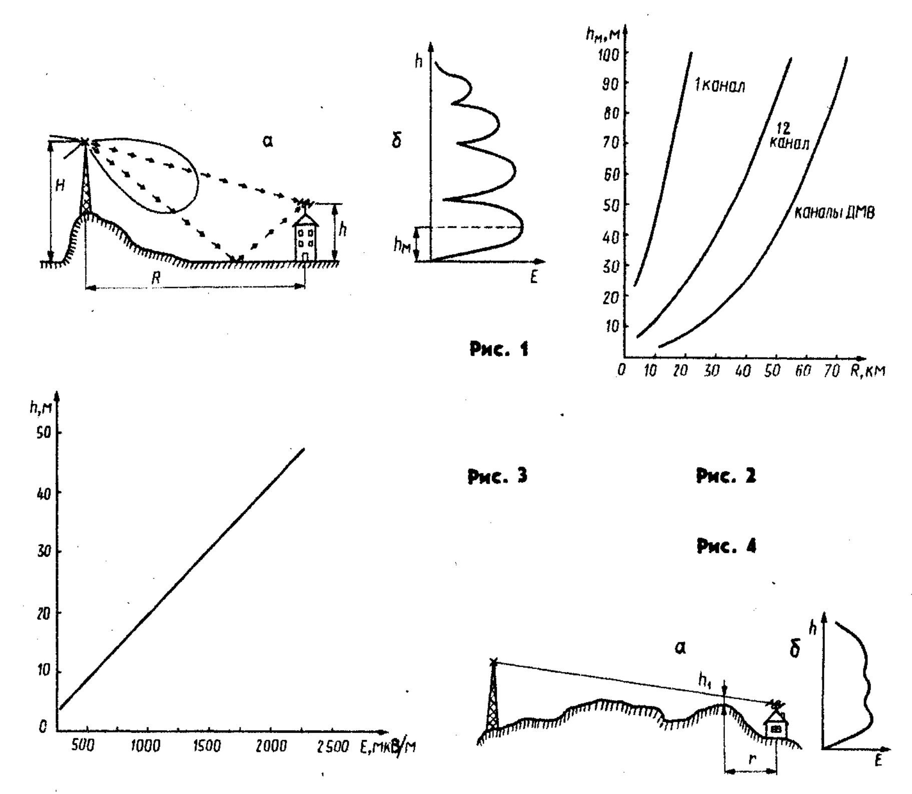



Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Известно, что волны, отраженные от посторонних предметов, вызывают на экране телевизора повторные изображения. Однако волны, отраженные от земной поверхности, не могут быть причиной повторов, так как время распространения таких отраженных волн мало отличается от времени распространения прямых волн. Поэтому для достижения наилучшего качества изображения приемную антенну целесообразно устанавливать, если это возможно, в точку максимума напряженности поля. Если он располагается очень высоко, нужно стараться поднять антенну повыше. Например, подъем антенны с высоты 3...4 м на 10 м дает уве-

личение напряжения сигнала примерно в 2 раза. Для иллюстрации на рис. 3 показано, как в одном из пунктов, расположенном на расстоянии 60 км от телевизионной станции при высоте передающей антенны 325 м, напряженность поля возрастала с увеличением высоты расположения приемной антенны.

Установка антенны в точку максимума на дециметровых волнах часто возможна и бывает просто необходима. Так, иногда телевизор и антенна исправны, передающая антенна видна невооруженным глазом, а прием очень плохой. Оказывается, антенна установлена в точке минимума напряженности поля. Достаточно изменить ее высоту на 0,5...1 м, чтобы увидеть явное улучшение качества изображения.

Более просты условия приема на холмистой местности. Такая местность, покрытая кустарником с редкими деревьями, также отражает радиоволны, но, естественно, в меньшей степени, чем гладкая земная поверхность. Поскольку интенсивность отраженной волны оказывается меньше интенсивности прямой волны, максимумы и минимумы напряженности выражены слабо. В этом случае напряженность поля возрастает до точки, где должен быть первый максимум, и остается почти неизменной до высот, где приемная антенна выходит из главного лепестка диаграммы направленности передающей антенны.

Если недалеко от приемной антенны (рис. 4,*а*) находится какое-либо препятствие (холм, здание), то для получения наибольшего сигнала антенну необходимо поднять выше этого препятствия на высоту $h_1$, которую определяют следующим образом:

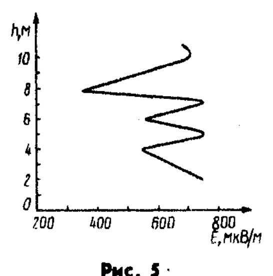


Рис. 5

$$h_1 = \sqrt{\frac{r\lambda}{3}},$$

где: $r$ — расстояние от антенны до препятствия, $\lambda$ — средняя длина волны канала. Например, при $r = 100$ м и $\lambda = 3$ м (5-й канал), получаем $h_1 = 10$ м. Поднимать антенну выше нецелесообразно потому, что напряженность поля не возрастает. Если же опустить ее до высоты препятствия, то напряженность поля уменьшится в два-три раза. При дальнейшем снижении антенны напряжение сигнала быстро уменьшается и тем быстрее, чем короче волна. Так как очень часто на одной мачте крепят несколько антенн для приема программ, передаваемых по разным каналам, то, очевидно, при установке антенн за препятствием на верху мачты нужно крепить антенну канала с более высокими рабочими частотами.

В случае, когда перед антенной растет лес, его влиянием можно пренебречь только при приеме программ на 1 и 2-м каналах с горизонтальной поляризацией волн. С повышением частоты радиоволн с горизонтальной поляризацией, а также при приеме радиоволн с вертикальной поляризацией ослабление их в лесу возрастает. На частотах 5—12-го каналов лес можно считать полупрозрачным, а на дециметровых каналах — непрозрачным экраном. Влияние на уровень сигнала отдельных близко расположенных перед антенной деревьев, как правило, незначительно.

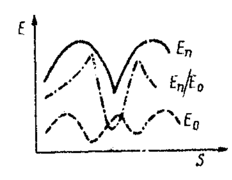


Рис. 6

В самом лесу при изменении высоты расположения антенны также будут заметны колебания напряженности поля (по изменению контрастности изображения). Изменение напряженности поля объясняется интерференцией волн, отраженных стволами и ветками деревьев. Характер расположения максимумов поля в одном из экспериментов показан на рис. 5 для 12-го канала. Он получается случайным. Изменения напряженности поля возникают тем чаще, чем короче длина волны. Следует помнить, что ослабление сигнала возрастает с появлением листвы, а также после дождя.

Волны, отраженные от близко расположенных деревьев, по той же причине, что и волны, отраженные от земли, не создают повторных изображений. Эти изображения формируются вследствие приема антенной, помимо полезных сигналов, также и отраженных от местных предметов (гор, линий электропередач и др.), находящихся сзади или впереди антенны, но несколько в стороне от направления на телецентр, на расстоянии 50...2000 м от антенны и особенно от возвышающихся над другими предметами. Естественно, что наиболее эффективный способ избавления от повторов — установка антенны в месте, где имеется наибольший уровень полезного сигнала. Выбор места установки антенны желательно проводить с подключенным телевизором во время передачи испытательной таблицы. Антенну размещают на различной высоте и переносят на мачте поперек трассы, каждый раз вращая мачту вокруг оси. Не исключено, что удовлетворительное изображение получится в положении антенны, когда она направлена под углом к направлению на передающую станцию. Разумеется, очень желательно применять антенны с хорошей направленностью (например, антенны «волновой канал»), это особенно важно на границе зон обслуживания телевизионных центров. Иначе время от времени возможен прием мешающих сигналов других телевизионных станций, удаленных на расстояние 100...200 км.

Очень сложные условия приема часто получаются в больших городах. Современный город для ультракоротких радиоволн представляет собой хаотическое нагромождение экранов и зеркал. Это — высотные каменные и железобетонные здания, мосты, заводские трубы и другие сооружения. При распространении радиоволн в этих условиях, естественно, возникают зоны тени и стоячие волны, расположенные в пространстве по случайному закону. Нет ничего удивительного, что в некоторых микрорайонах города прием телевизионных передач оказывается неудовлетворительным. Для примера на рис. 6 изображены графики изменения напряженности поля полезного сигнала

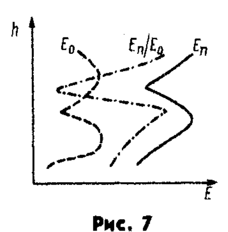


Рис. 7

$E_п$, отраженных сигналов $E_о$ и их отношения $E_п/E_о$ в некотором пункте при перемещении антенны перпендикулярно направлению на телецентр. Такие колебания напряженности обычно происходят при вертикальной поляризации радиоволн и высоких строениях около приемной антенны. Если же поляризация волн горизонтальная, то наибольшие изменения напряженности возникают при изменении высоты расположения антенны (рис. 7). Колебания уровня сигнала при перемещении антенны вдоль направления на телецентр проявляются, когда сзади антенны находится высокое здание, отражающее радиоволны. В этом случае расстоя-

ние между ближайшими максимумами напряженности поля равно λ/2.

Если нет возможности изменить высоту расположения антенны, то можно попробовать перенести ее от одного края крыши к другому по направлению приема сигнала. Уровень сигнала при таком переносе изменяется скачком. Дело в том, что, когда антенна находится у края крыши, расположенного ближе к передающей станции, на антенну воздействует волна, отраженная от поверхности улицы или площади. При перестановке антенны на другой край крыши начинает влиять волна, отраженная от крыши. Благоприятные условия часто получаются при установке антенны на краю крыши, который ближе к телецентру, и на небольшой (0,5...1λ) высоте относительно крыши. Иногда бывает достаточно поднять антенну на высоту 1...2 м, чтобы улучшилось качество изображения. В некоторых случаях приходится ставить антенну на крышу соседнего более высокого дома.

Полезный сигнал может быть также мал и из-за того, что расстояние между соседними антеннами, укрепленными на одной мачте, мало. Оно должно быть не менее 1,2 м. Расстояние от антенны до проводов электросети, линий радиофикации и т. п. должно быть не менее 1 м. Антенна для приема вертикально поляризованных волн после тщательного выбора места установки должна быть жестко закреплена.

В городе, особенно вблизи передающего центра, отраженные сигналы бывают порой настолько интенсивны, что возникают искажения сигнала в полосе частот одного канала. Причем одни составляющие спектра будут подчеркнуты т. е. иметь большую амплитуду, другие ослаблены. Такие искажения приводят к потере четкости изображения, нарушению передачи полутонов. На изображении появляются белые хвосты за вертикальными черными линиями, нарушается синхронизация.

В трудных условиях приема вместо многоканальной лучше применять одноканальные антенны, располагаемые в зависимости от канала на разных высотах. Так, в одном из экспериментов наилучшее качество изображения в 3-м канале получилось при высоте расположения антенны над крышей 4 м, а в 9-м канале — при высоте 6 м. Очень хорошо в этих условиях приема использовать усложненные приемные антенны. О них было рассказано В. Кузнецовым, В. Парамоновым и А. Кукаевым в статьях «Индивидуальные телевизионные антенны» («Радио», 1969, № 5, с. 45—48) и «Телевизионные антенны для сложных условий приема» («Радио», 1969, № 12, с. 35—38).

*г. Москва*

# ТЕЛЕВИЗОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

ТВ

# БЛОК РАЗВЕРТОК

**С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ**

Выходной каскад строчной развертки нового телевизора УПИМЦТ-61-II* собран на тринисторах, чем он существенно отличается от аналогичных каскадов других телевизоров. На упрощенной схеме каскада, изображенной на рис. 1, тринистор *VT1* и диод *VD1* образуют переключатель обратного хода лучей, а тринистор *VT2* и диод *VD2* — переключатель прямого хода лучей. В каскад включены два последовательно соединенных колебательных контура: отклоняющий $L_0C_0$ и коммутирующий $L_кC_к$, дроссель *L1* и формирующая цепочка *ФЦ*. Отклоняющий контур содержит обмотки строчного трансформатора, отклоняющие катушки, регулятор линейности строк и конденсаторы каскада.

Прежде чем рассказать о формировании отклоняющего тока, укажем на особенности работы тринисторов в каскаде. Так как анод тринистора *VT1* соединен через дроссель *L1* с источником напряжения питания, то тринистор включается сразу же при появлении на его управляющем электроде каждого импульса управления положительной полярности. Такие импульсы формирует

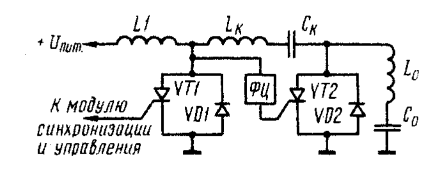



**Рис. 1**

модуль синхронизации и управления строчной разверткой. Импульсы, управляющие тринистором *VT2*, возникают на дросселе *L1* после выключения тринистора *VT1*. Они поступают на управляющий электрод тринистора *VT2* через формирующую цепочку *ФЦ* и подготавливают его к включению. Длительность импульсов такова, что, как только на анод тринистора *VT2* начнет воздействовать положительное напряжение, появившееся на конденсаторе $C_0$, тринистор открывается.

* Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 1, с. 27—29, № 5, с. 25—28 и № 6, с. 27—30.

Процесс формирования отклоняющего тока удобно рассмотреть в установившемся режиме работы каскада. Характер изменения отклоняющего и коммутирующего токов показан на рис. 2. Горизонтальные утолщенные линии на рисунке отображают интервалы времени, когда тринисторы и диоды каскада включены. Фрагменты упрощенной схемы, изображенные на рис. 3, позволяют лучше понять работу выходного каскада. Она основана на попеременном обмене энергией конденсаторов и катушек, а также контуров через тринисторы и диоды.

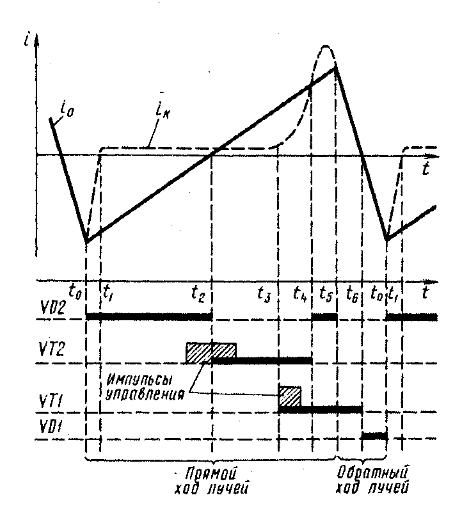


**Рис. 2**

В момент $t_0$ (рис. 2) отклоняющий ток за счет магнитной энергии, накопленной катушкой $L_o$ в результате работы каскада в предшествующий период, начинает линейно убывать, заряжая конденсатор $C_o$ через открытый диод *VD2* (рис. 3,*а*).

Несколько раньше момента $t_2$ (рис. 2) на управляющий электрод тринистора *VT2* с дросселя *L1* (рис. 1) через формирующую цепочку *ФЦ* поступает импульс управления. Однако тринистор не может включиться, так как он шунтирован диодом *VD2*. К моменту $t_2$ на конденсаторе $C_o$ появляется такое напряжение, что диод закрывается, а тринистор открывается (рис. 3,*б*). Конденсатор $C_o$ начинает разряжаться через тринистор и катушку $L_o$. Так как емкость конденсатора $C_o$ достаточно велика, ток нарастает линейно.

Как только в момент $t_3$ (рис. 2) на управляющий электрод тринистора *VT1* поступает управляющий импульс из модуля синхронизации и управления строчной разверткой, тринистор открывается. Конденсатор $C_к$ начинает разряжаться через катушку $L_к$ и тринисторы *VT1* и *VT2* (рис. 3,*в*). Через тринистор *VT2* протекает разностный ток, определяемый направлением токов $i_o$ и $i_к$ и возможный до тех пор, пока $i_o > i_к$. Резонансная частота контура $L_кC_к$ много больше резонансной частоты контура $L_oC_o$, поэтому коммутирующий ток нарастает очень быстро (рис. 2) и в момент $t_4$ сравнивается с отклоняющим. При этом тринистор *VT2* закрывается, а открывшийся диод *VD2* пропускает еще более увеличивающийся коммутирующий ток. В момент $t_5$ (рис. 2) коммутирующий ток опять сравнивается с отклоняющим током, диод *VD2* закрывается и начинается обратный ход лучей.

Пока тринистор *VT1* открыт, в интервале времени от $t_5$ до $t_6$ (рис. 3,*г*) происходит перезарядка конденсаторов $C_к$ и $C_o$ через катушки $L_к$ и $L_o$.

После того, как конденсаторы $C_к$ и $C_o$ зарядятся до максимального напряжения, в момент $t_6$ начинается их разрядка. При этом тринистор *VT1* выключается, а диод *VD1* открывается (рис. 3, *д*). Напряжения на конденсаторах $C_к$ и $C_o$ уменьшаются, и к моменту $t_0$ ток через отклоняющий и коммутирующий контуры достигает максимума. При этом на катушке $L_o$ возникает ЭДС, которая открывает диод *VD2*. Опять начинается переход магнитной энергии катушки $L_o$ в электрическую энергию заряда конденсатора $C_o$, характерный для первой половины прямого хода лучей (рис. 3,*а*). Одновременно ток за счет энергии, накопленной катушкой $L_к$, заряжает конденсатор $C_к$ до первоначального положительного напряжения. Так как резонансная частота контура $L_кC_к$ большая, это происходит за сравнительно короткое время от $t_0$ до $t_1$. Далее процесс повторяется.

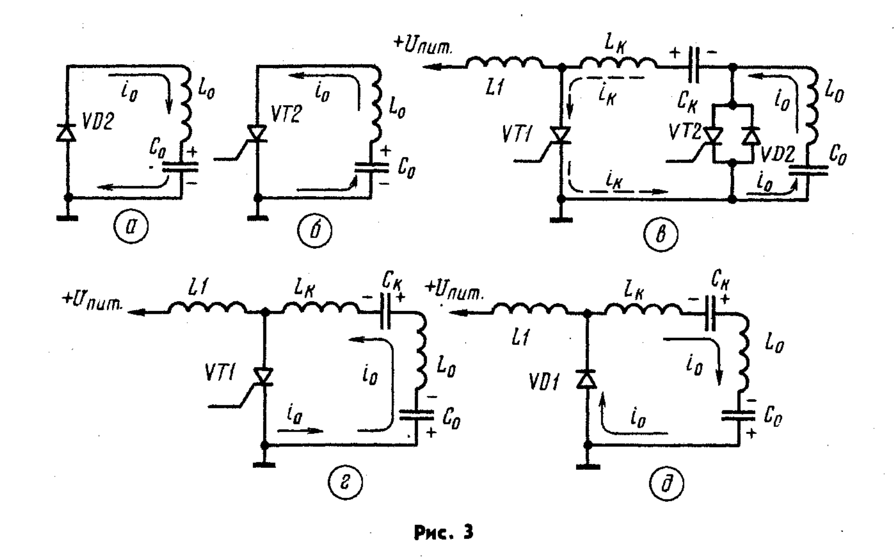
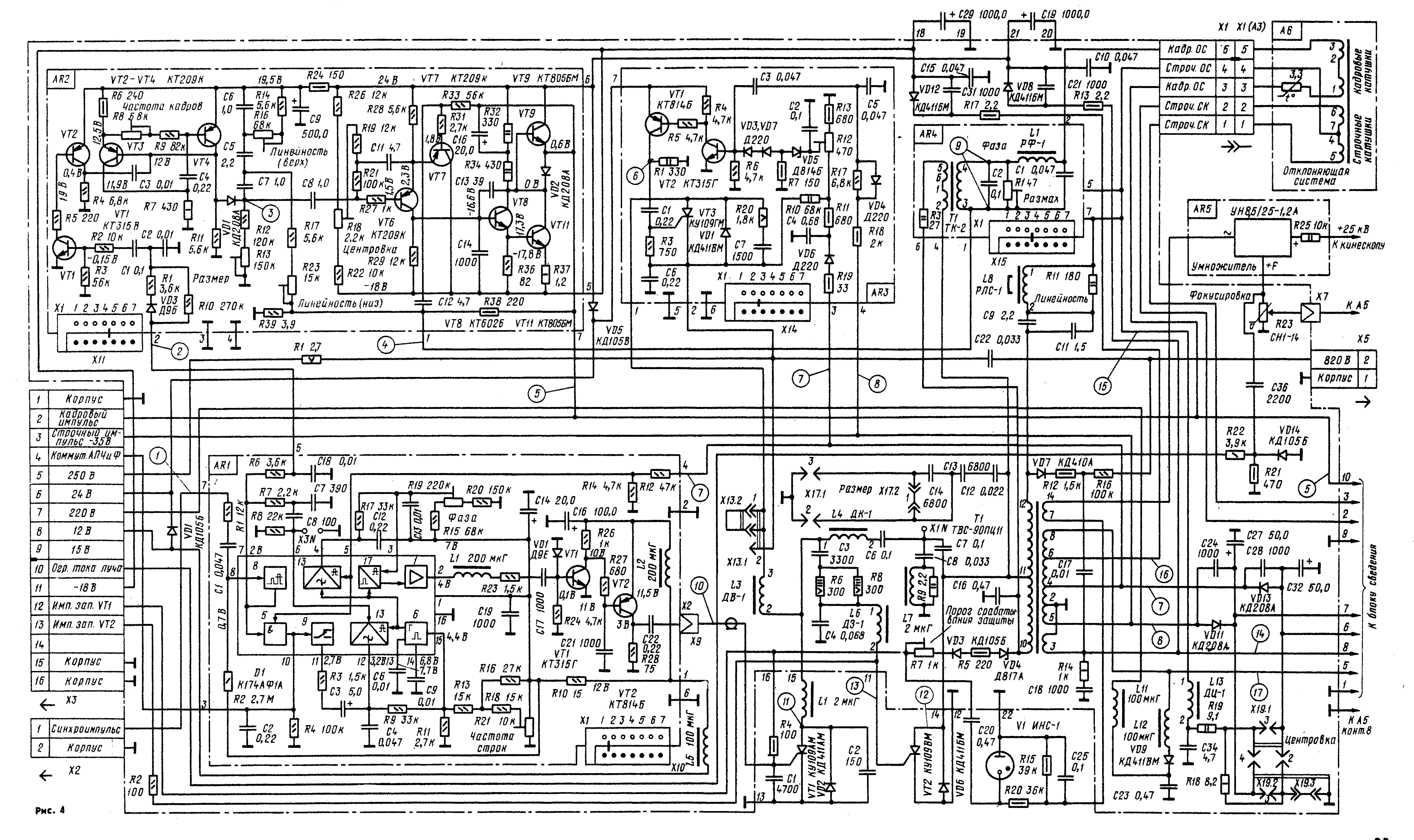


**Рис. 3**

Блок разверток БР-11, принципиальная схема которого приведена на рис. 4, телевизора УПИМЦТ-61-II собран на кроссплате, где размещены четыре модуля — синхронизации и управления строчной разверткой *3.1* (см. структурную схему в первой статье, на схеме рис. 4 — *AR1*), кадровой развертки *3.4* (*AR2*), коррекции *3.5* (*AR4*) и стабилизации *3.6* (*AR3*),— а также выходной каскад строчной развертки *3.2* с выходным строчным трансформатором *3.3*, высоковольтный умножитель *3.7* (*AR5*) и вторичные источники питания *3.8*—*3.13*. Осциллограммы в характерных точках показаны на рис. 5.

На принципиальной схеме элементы *VT1*, *VD2* — переключатель обратного хода лучей, а *VT2*, *VD6* — переключатель прямого хода лучей. Катушка *L4* и конденсаторы *C6* и *C7* образуют коммутирующий контур. Элементы *C3*, *R6*, *R8*, *R9*, *L7* формирующей цепочки устраняют колебательные процессы при переключении тринисторов. Конденсатор *C2* препятствует открыванию тринистора *VT1* при быстром нарастании напряжения на его аноде. Напряжение питания 250 В на выходной каскад строчной развертки поступает через дроссель *L3*.

Цепочка *VD4R5VD3R7*, соединенная через резистор *R4* с управляющим электродом тринистора *VT1*, служит для защиты тринисторов от перегрузки. При обрыве в цепи строчных откло-


Рис. 4

няющих катушек, коротком замыкании в выпрямителях, подключенных ко вторичной обмотке выходного трансформатора *T1*, и т. п. возрастает напряжение на конденсаторе *C16* и происходит пробой стабилитрона *VD4*. На управляющий электрод тринистора *VT1* поступает положительное напряжение, увеличивается анодный ток через тринистор, срабатывает модуль блокировки в блоке питания и в результате выключает питание выходного каскада строчной развертки.

Для того чтобы через умножитель *AR5* не протекал чрезмерно большой ток, введен узел на неоновом индикаторе *V1*. Когда телевизор работает нормально, ток лучей кинескопа, протекая через резистор *R15*, создает на нем напряжение, заряжающее конденсаторы *C20* и *C25*. Как только ток лучей увеличивается выше необходимого значения, напряжение на конденсаторе *C25* возрастает и зажигается индикатор *V1*. Конденсаторы *C20* и *C25* разряжаются. Ток разрядки конденсатора *C20* вызывает импульс тока в цепи управляющего электрода, а следовательно, и анода тринистора *VT1*. Срабатывает модуль блокировки в блоке питания и выключает напряжение питания выходного каскада строчной развертки.

Размер изображения по горизонтали устанавливают ступенчато перемычкой *X17*, а центровку — *X19*. Дроссель *L13* устраняет шунтирование системы строчного отклонения элементами центровки.

Большая мощность колебаний в выходном каскаде строчной развертки позволяет получить от него напряжения для питания ускоряющих электродов кинескопа *(VD7)* и выходных каскадов видеоусилителей *(VD9)*, модулей кадровой развертки и стабилизации *(VD8* и *VD12)*, цепей центровки по горизонтали и электромагнита бокового смещения «синего» луча *(VD11* и *VD13)*. Напряжение для питания анода кинескопа создается умножителем *AR5*. Напряжение фокусировки поступает на кинескоп с высоковольтного варистора *R23*. Цепочка *R22R21VD14* формирует напряжение, воздействующее на устройство ограничения тока лучей, находящееся в модуле яркостного канала и матрицы блока обработки сигналов (БОС).

Для включения тринистора *VT1* выходного каскада необходим импульс тока амплитудой 300мА и длительностью 5...8 мкс. Он формируется в модуле синхронизации и управления строчной разверткой *AR1*. Модуль собран на микросхеме *D1* и транзисторах *VT1* и *VT2*. На контакт *7* модуля из предварительного селектора синхроимпульсов БОС проходит синхросмесь, которая дополнительно ограничивается амплитудным селектором *8* микросхемы *D1*. Цепочки *R6C18* и *C8R8* разделяют смесь на кадровые и строчные синхроимпульсы соответственно.

Выделенные строчные синхроимпульсы приходят на первое устройство автоматической подстройки частоты и фазы *13* (АПЧиФ), где их частота следования сравнивается с частотой и фазой колебаний задающего генератора.

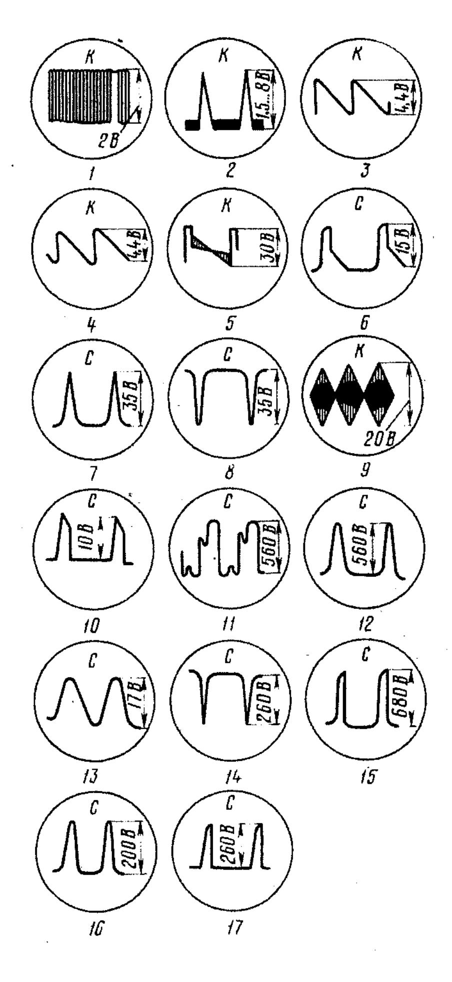



**Рис. 5**

С выхода устройства АПЧиФ управляющее напряжение поступает на фильтр НЧ *C4R9R11*, к которому коммутатором *9* может быть подключена цепочка *R3C3*. Подключением цепочки управляет устройство сравнения *5*, на которое воздействуют синхроимпульсы амплитудного селектора *8* и импульсы обратного хода лучей, снимаемые с одной из обмоток выходного строчного трансформатора.

При переключении на какую-нибудь программу происходит настройка задающего генератора строчной развертки на частоту следования синхроимпульсов принимаемого сигнала. Для настройки полоса захвата устройства АПЧиФ должна быть широкой, так как разность частот следования синхроимпульсов и колебаний генератора может быть большая. Если это действительно так, то цепочка *C3R3* отключена от фильтра НЧ. Когда же частота и фаза синхроимпульсов и импульсов обратного хода лучей совпадают, коммутатор подключает цепочку *C3R3* к фильтру НЧ на выходе устройства АПЧиФ. Это увеличивает постоянную времени фильтра, что уменьшает полосу захвата и повышает помехоустойчивость приема.

Управляющее напряжение устройства АПЧиФ и постоянное напряжение с подстроечного резистора *R21* (*«Частота строк»*) поступают на вывод *15* микросхемы *D1* и определяют частоту колебаний задающего генератора. Пилообразное напряжение, создаваемое генератором, преобразуется в формирователе *17* в узкие прямоугольные импульсы.

Второе устройство АПЧиФ *13* дополнительно сравнивает частоту и фазу колебаний задающего генератора с частотой и фазой импульсов обратного хода лучей. В результате такого сравнения на выводе *4* микросхемы *D1* появляется управляющее напряжение, которое через фильтр НЧ *(R17C13)* воздействует на формирователь импульсов управления *17*. С подстроечного резистора *R19* на формирователь *17* поступает постоянное напряжение, необходимое для точной установки фазы колебаний, вырабатываемых строчной разверткой. Резистором устраняют заворот изображения справа или слева экрана.

Импульсы управления строчной разверткой усиливаются каскадом *1* в микросхеме и двухкаскадным усилителем на транзисторах *VT1* и *VT2*. Дифференцирующая цепочка *C17R24* формирует из них положительные импульсы длительностью 5...8 мкс.

Заданный размер изображения и напряжение на аноде кинескопа поддерживает модуль стабилизации *AR3*. Через диод *VD1* модуля энергия источника питания напряжением 250 В поступает в выходной каскад строчной развертки. Во второй половине прямого хода лучей часть энергии возвращается в блок питания. Поскольку ток в обратном направлении через диод *VD1* не протекает, то параллельно ему включен тринистор *VT3*. Открыванием тринистора управляет каскад на транзисторах *VT1* и *VT2*.

Цепочка *R19VD6C4* выпрямляет положительные строчные импульсы обратного хода лучей. Напряжение с конденсатора *C4* через делитель *R11*—*R13* воздействует на катод стабили-

трона *VD5*. Сюда же через резистор *R10* проходит напряжение от источника питания 250 В. Через конденсатор *C3* пилообразное напряжение строчной частоты с конденсатора *C5* поступает на анод стабилитрона *VD5*. Пилообразное напряжение получается в результате интегрирования отрицательных импульсов обратного хода лучей цепочкой *R17C5*. Как только напряжение на стабилитроне достигает его напряжения пробоя, он открывается и импульс положительного напряжения проходит на базу транзистора *VT2*. Этот импульс усиливается транзисторами *VT2* и *VT1* и через конденсатор *C1* поступает на управляющий электрод тринистора *VT3* и открывает его. Тринистор пропускает ток, за счет которого энергия из выходного каскада строчной развертки возвращается в источник питания.

Количество энергии, возвращенной в источник питания, зависит от интервала времени с момента открывания тринистора *VT3* до момента поступления управляющих импульсов на управляющий электрод тринистора *VT1* переключателя обратного хода лучей. Чем больше это время, тем меньше размер изображения и напряжение на аноде кинескопа. Момент открывания тринистора *VT3* зависит от изменения напряжения питания 250 В и тока лучей кинескопа.

Предположим, что возросло напряжение 250 В. При этом увеличивается размер изображения по горизонтали и напряжение на аноде кинескопа, а также амплитуда импульсов обратного хода лучей. Напряжение на движке резистора *R12* увеличивается как из-за возрастания выпрямленного напряжения на конденсаторе *C4*, так и за счет напряжения, поступающего через резистор *R10*. Последнее вызывает более раннее открывание тринистора *V13* и в результате увеличение времени, в течение которого энергия возвращается в блок питания.

При увеличении тока лучей происходит уменьшение амплитуды импульсов обратного хода лучей и одновременно напряжения 250 В из-за увеличения нагрузки. Это вызовет уменьшение постоянного напряжения на движке резистора *R12*, что приведет к более позднему открыванию тринистора *VT3*. Меньшее количество энергии будет возвращаться в блок питания.

В результате в обоих случаях размер изображения и напряжение на аноде кинескопа поддерживаются в необходимых пределах.

В модуль кадровой развертки *AR2* входят усилитель-ограничитель кадровых синхроимпульсов, задающий генератор, дифференциальный и парафазный усилители и выходной каскад.

Положительные кадровые синхроимпульсы через интегрирующую цепь *R10C2R1VD3* поступают на усилитель-ограничитель, собранный на транзисторах *VT1* и *VT2*. Диод *VD3* включен для того, чтобы устранить хаотическое изменение размеров растра по вертикали при кратковременном отсутствии сигнала на входе телевизора и при переключении с программы на программу.

Задающий генератор на транзисторах *VT3*, *VT4* собран по схеме мультивибратора.

Пилообразное напряжение развертки по вертикали формируется при зарядке конденсаторов *C5—C7* через резисторы *R12—R14*, *R16* и их разрядке через диод *VD1* и транзистор *VT4*. Для улучшения линейности пилообразного напряжения введена *S*-образная коррекция за счет положительной обратной связи по току. Напряжение обратной связи с резистора *R39*, включенного в цепь кадровых отклоняющих катушек, поступает через резисторы *R17* и *R23* в точку соединения конденсаторов *C5*, *C7*.

Сформированное пилообразное напряжение приходит на базу транзистора *VT6* дифференциального усилителя. На базу другого транзистора *VT7* этого усилителя воздействуют напряжения обратной связи по переменному току (с резистора *R39* через конденсатор *C12*) и по постоянному току (через резистор *R33*). Дифференциальный усилитель значительно улучшает линейность отклоняющего тока и стабилизирует работу модуля кадровой развертки.

Центровка изображения по вертикали зависит от среднего тока выходных транзисторов, который протекает через отклоняющие катушки. Его устанавливают подстроечным резистором *R18*, изменяющим напряжение смещения на базе транзистора *VT6* дифференциального усилителя.

Напряжение на базы транзисторов выходного каскада поступает с коллекторной (резисторы *R34* и *R32*) и эмиттерной (резистор *R37*) нагрузок парафазного усилителя на транзистор *VT8*. Для уменьшения длительности обратного хода лучей по вертикали с выхода модуля через конденсатор *C16* в точку соединения резисторов *R32* и *R34* подано напряжение положительной обратной связи. Выходной каскад собран по бестрансформаторной схеме на транзисторах *VT8* и *VT9*.

Подушкообразные искажения корректируются в модуле коррекции *AR4*. Он содержит корректирующий трансформатор *T1*, первичная обмотка которого подключена через резистор *R3* к выводам *10* и *11* выходного строчного трансформатора. Вторичная обмотка корректирующего трансформатора через регулятор фазы *L1* включена последовательно с кадровыми отклоняющими катушками.

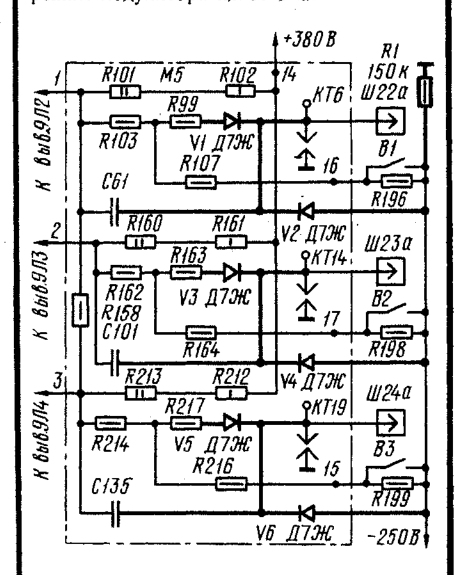
г. Москва

# ОБМЕН ОПЫТОМ

## Устранение искажений цвета в телевизорах УЛПЦТ-59-II

В выходных видеоусилителях телевизоров УЛПЦТ-59-II цветоразностные сигналы частично теряют постоянную составляющую, причем при разных ее уровнях потери будут различными. Это вызывает искажения в цветопередаче (особенно заметные на лицах людей), а также подкрашивание черно-белого изображения. Для устранения нарушений цветовоспроизведения приходится часто подстраивать насыщенность и цветовой тон изображения.

Потеря постоянной составляющей сигнала происходит из-за токов через делители напряжения (например, *R103R107R196*), включенные между анодом лампы каждого усилителя и источником отрицательного напряжения 250 В, создающего рабочий режим модулятора кинескопа.




Для того чтобы не терялась постоянная составляющая, рекомендуется дополнительно включить диоды *V1—V6* и резистор *R1* так, как показано на фрагменте схемы. Диоды *V2*, *V4*, *V6* через резистор *R1* фиксируют напряжение на конденсаторах *C61*, *C101*, *C135* соответственно, а диоды *V1*, *V3*, *V5*. исключают их разрядку через параллельные цепи.

После переделки при включенном блоке цветности ручками регулировки цветового тона получают неподкрашенное черно-белое изображение, а затем включают блок цветности. Теперь правильное цветовоспроизведение изображения нарушаться не будет.

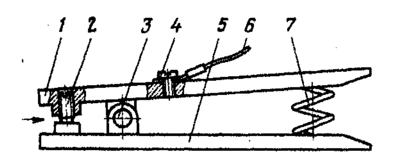
**Н. АВДЮНИН**

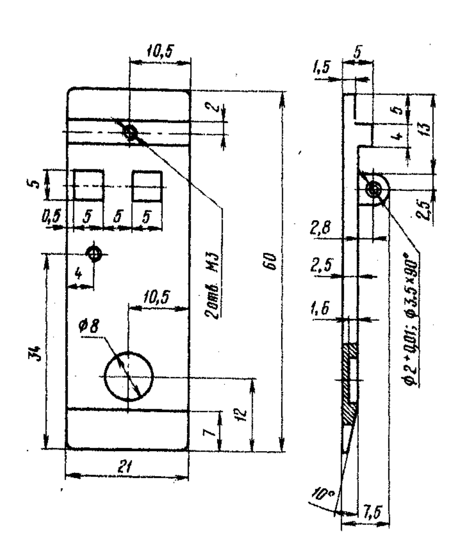
г. Москва

# ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ФОРМОВКИ И МОНТАЖА МИКРОСХЕМ

**В. ВЕЛИЧКО, П. БОЙКО**

Приспособление позволяет быстро формовать выводы микросхем в пластмассовом корпусе 201.14-1 (и ему подобных) до нужного размера и устанавливать их на печатную плату. Благодаря упругости выводов микросхема надежно удерживается в отверстиях платы, что позволяет применить групповую пайку. Кроме того, приспособление может одновременно служить хорошим теплоотводом для микросхем при одиночной пайке. Если приспособление гибким проводником соединить с «заземлением», то микросхема будет защищена от действия статического электричества.




Чертеж приспособления показан на рисунке. Оно состоит из двух дюралюминиевых планок *1* и *5*, соединенных осью *3*. В углублениях планок вставлена разжимная пружина *7*. Планки практически одинаковые и отличаются лишь тем, что в одной из них просверлено отверстие и нарезана резьба *М3* под установочный винт *2* (длиной 5 мм) и под винт *4* для подключения заземляющего проводника. Пружина *7* имеет внешний диаметр 7,5 мм, число рабочих витков 4, шаг 4 мм и выполнена из стальной проволоки диаметром 0,8 мм.

Планки приспособления сжимают пальцами, между губками вставляют (показано на рисунке стрелкой) микросхему выводами наружу и отпускают планки. Под действием пружины губки сжимаются и подгибают выводы микросхемы. Теперь не вынимая микросхемы из приспособления, вставляют ее выводами в отверстия платы, снова сжимают планки и снимают приспособление. Винтом *2* устанавливают нужный установочный размер между рядами выводов. Заземляющий проводник *6* прикреплен к планке винтом *4*. Ось *3* длиной 20 мм изготовлена из стальной проволоки диаметром 2 мм.

*Московская обл.*

# ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ ДЛЯ МИКРОСХЕМ

**В. КАРЯКИН, Л. МОРОЗОВА**

Многие радиолюбители при изготовлении печатных плат пользуются способом прорезания токоведущих дорожек резаком, которым обычно разрезают листы органического стекла. Этот способ, правда, с некоторыми изменениями, оказался очень удобным при изготовлении плат, предназначенных для монтажа микросхем.

Зачищенную и обезжиренную поверхность фольги заготовки платы покрывают тонким слоем асфальто-битумного лака и подсушивают. На заготовку со стороны слоя лака накладывают чертеж печатной платы и шилом переводят контуры изоляционных промежутков, которые должны быть выполнены в виде отрезков прямых линий. Затем резаком по лакированной поверхности наносят рисунок проводников, прорезая слой лака до фольги. После этого заготовку травят, как обычно, в растворе хлорного железа.

Использование асфальто-битумного лака обусловлено сохранением вязкости его слоя в течение длительного времени. Быстросохнущие лаки и краски здесь неприменимы из-за хрупкости нанесенного слоя.

Описанный способ позволяет получить значительную экономию хлорного железа.

*г. Куйбышев*

# НАНЕСЕНИЕ РИСУНКА ПЕЧАТНЫХ ПРОВОДНИКОВ

**В. ПАВЛОВ**

Процесс нанесения рисунка печатных площадок на плате для распайки микросхем в корпусе 401.14-3 или 401.14-4 (например, серий К133, К134) является трудоемкой операцией. Значительно облегчить ее позволит приспособление, которое легко изготовить из вышедшей из строя подобной микросхемы. К ее корпусу сверху нужно припаять ручку из отрезка толстой медной проволоки, согнутого пополам, а выводы отформовать, как для монтажа на плате. Если теперь выводы этой микросхемы смочить лаком, то, приложив их к фольге заготовки платы, можно получить оттиск, соответствующий расположению выводов.

Этим приспособлением можно легко и быстро «отпечатать» на заготовке платы необходимое число площадок для установки микросхем. Разводку выводов на плате выполняют как обычно — рейсфедером или пером. Так как микросхемы могут иметь различное число выводов, целесообразно изготовить несколько таких приспособлений.

*г. Ленинград*

# ПЕРЕХОДНИК ДЛЯ МОНТАЖА МИКРОСХЕМ

**И. КОЧКОВ**

Большое число вариантов конструктивного использования корпусов микросхем зачастую ставят радиолюбителей в затруднительное положение при изготовлении и ремонте различных устройств в тех случаях,

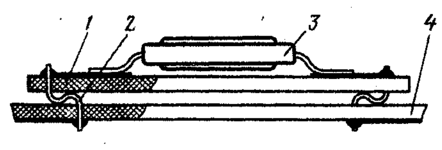



**Рис. 1**

когда нет возможности заменить ту или иную микросхему на идентичную, но есть подходящая по функциональному назна-

чению в другом корпусе. Подобные обстоятельства возникают и у работников различных отраслей народного хозяйства, занимающихся эксплуатацией и ремонтом аппаратуры на интегральных микросхемах.

Одно из решений подобной задачи схематически показано на рис. 1. Микросхему *3* монтируют на колодке-переходнике *1*, а затем переходник на стойках *2* укрепляют на основной плате *4*. Конструкция переходника должна соответствовать корпусу устанавливаемой микросхемы. На рис. 2 в виде примера показан чертеж переходника под микросхему в корпусе 401.14-3.

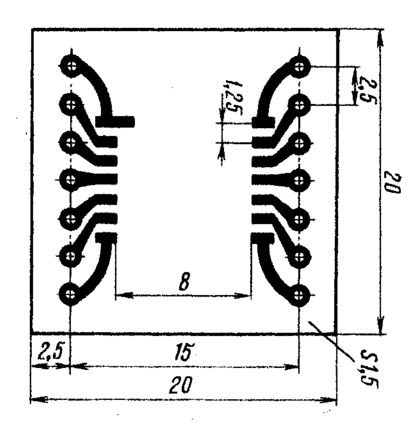



**Рис. 2**

Переходник изготавливают из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. Отверстия размечают и сверлят до травления заготовки. Контактные стойки изготовляют из медного луженого провода диаметром 0,5...0,6 мм.

*г. Киев*

## НАНЕСЕНИЕ СИМВОЛОВ НА ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ

**В. ЯЛАНСКИЙ**

При изготовлении печатной платы целесообразно, наряду с рисунками токоведущих дорожек, наносить опознавательные символы и знаки, служащие для облегчения монтажа, налаживания и ремонта радиоаппаратуры. Процесс нанесения символов можно значительно ускорить и облегчить если использовать для этой цели появившийся в продаже «переводной шрифт». Порядок изготовления печатной платы в этом случае не имеет каких-либо особенностей: сверление отверстий, обезжиривание, нанесение краской токоведущих дорожек, нанесение символов и, наконец, травление в растворе хлорного железа с последующими промывкой и просушкой.

*г. Ногинск*
*Московской обл.*



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СПЕКТРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

**В. МЯСНИКОВ**

В настоящее время музыканты эстрадных ансамблей широко применяют различные приставки-преобразователи спектра сигнала («вау», фаз, бустер и др.), которые позволяют обогатить палитру звучания гитары. Среди подобных радиолюбительских конструкций, опубликованных на страницах журнала «Радио», наиболее совершенным является преобразователь в гитаре-органе* В. Кетнерса. Однако эта конструкция рассчитана на повторение высококвалифицированными радиолюбителями.

Описанный преобразователь спектра относительно несложен и позволяет получить органное звучание гитары и ряд других интересных звуковых эффектов, в том числе удвоение частоты. Преобразователь имеет следующие характеристики:

| | |
|---|---|
| Чувствительность (уровень срабатывания), мВ | 7,5±2,5 |
| Максимальное выходное напряжение, мВ | 300 |
| Входное сопротивление, кОм | 1000 |
| Выходное сопротивление, кОм | 4 |
| Относительный уровень шума, дБ | —70 |
| Длительность звучания гитары (с звукоснимателем, развивающим ЭДС 70 мВ), с, не менее | 9±1 |
| Число регистров | 4 |

Схема преобразователя изображена на рисунке. В основу работы устройства положен принцип регистрового синтеза тембров. Сигнал звукоснимателя сначала преобразуется в прямоугольный, затем происходит удвоение его частоты, а далее деление ее на два и на четыре. Тембры формируют смешиванием сигналов, образующихся после каждого преобразования, и их плавным регулированием.

Сигнал с входного разъема *X1* поступает на предварительный усилитель, выполненный на полевом транзисторе *V1*, позволяющем получить большое входное сопротивление. Усиленный сигнал подается на один из входов операционного усилителя (ОУ) *A1*, включенного по схеме триггера Шмитта. На выходе ОУ формируется прямоугольное напряжение. Триггер Шмитта на операционном усилителе обладает лучшими характеристиками по сравнению с типовым (на двух транзисторах). Порог срабатывания триггера легко регулировать в широких пределах подборкой резистора *R7*.

С триггера Шмитта сигнал поступает на фазоинвертор (на транзисторе *V2*). Два сигнала, сдвинутые по фазе, через дифференцирующие цепи *C6R14* и *C7R13* подводятся к детектору на диодах *V3* и *V4*. В результате на резисторе *R15* выделяются короткие импульсы удвоенной частоты, которые запускают второй триггер Шмитта (на микросхеме *D1*); конденсатор *C8* отсекает постоянную составляющую сигнала, появляющуюся в результате детектирования. Выходное напряжение микросхемы *D1* представляет собой импульсы прямоугольной формы с удвоенной частотой, причем их скважность изменяется в зависимости от частоты. Так, на частоте 3,5 кГц скважность равна трем, а на 100 Гц — 10; начальную скважность импульсов устанавливают, изменяя параметры дифференцирующих цепей *C6R14, C7R13, C8R16*.

Делитель частоты собран на триггерах (транзисторы *V5V9, V10V14*). Первый из них запускается импульсами с выхода ОУ *A1*, а второй — импульсами, полученными после первого триггера. Таким образом, на выходе первого триггера делителя частоты формируются прямоугольные импульсы с частотой вдвое, а на выходе второго — вчетверо меньшей, чем частота входного сигнала.

Сигналы с триггеров Шмитта, удвоителя частоты и делителя частоты поступают через резистивный сумматор *(R9R20R21R37R17)* и контакты пере-

* См. статью В. Кетнерса «Гитара-орган». — «Радио», 1976, № 1, с. 45—48 и № 2, с. 44—46.

ключателя *S1* на выходной разъем *X2*. Тембр звучания устройства можно корректировать, подбирая конденсаторы *C5, C9, C10, C17*. Конденсаторы *C10* и *C17* выбраны с относительно малой емкостью, чтобы на низших частотах входного напряжения амплитуда выходных импульсов делителя частоты уменьшалась, поскольку их частота выходит за пределы слышимости и на слух воспринимается уже как неприятные щелчки.

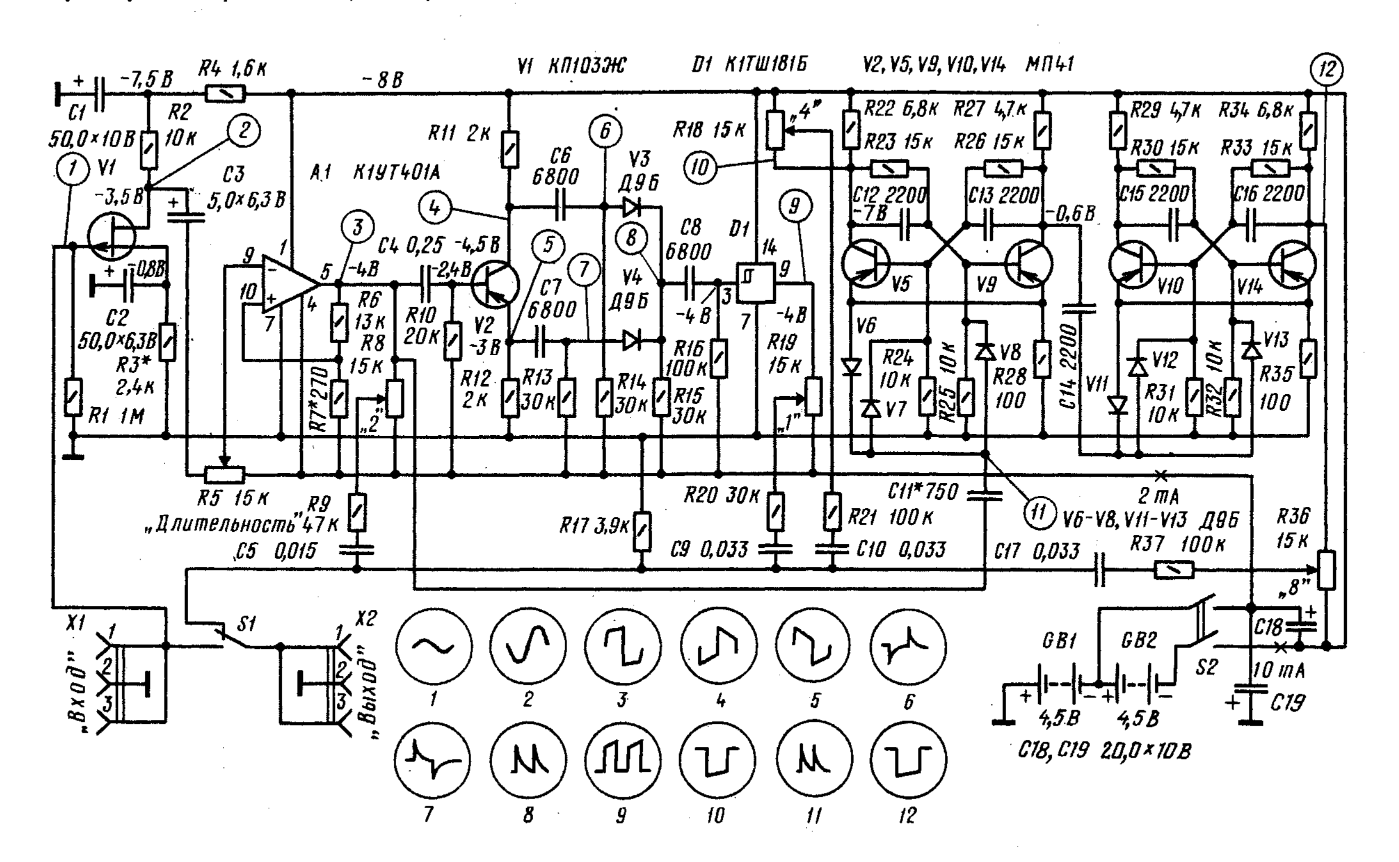
Все элементы устройства, включая разъемы, батареи питания и органы управления, смонтированы на плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 3 мм. Плату размещают в плоском прямоугольном металлическом футляре, она прикреплена к верхней панели футляра дополнительными гайками, которые навинчивают на резьбу втулок переменных резисторов

Вместо операционного усилителя К1УТ401А в первом триггере Шмитта можно использовать микросхему К1ТШ181Б (или К1ТШ181В, К1ТШ221Б, К1ТШ221В), изменив соответственно схему включения, но параметры преобразователя при этом ухудшатся; и напротив, результат будет лучше при замене К1ТШ181Б (*D1*), на К1УТ401А. Диоды можно применить любые из серий Д2, Д9. Транзисторы *V5, V9* и *V10, V14* желательно подобрать попарно с близкими параметрами. Вместо транзистора КП103Ж можно использовать любой из серии КП103, при этом возможно придется подобрать резистор *R3*.

Налаживать преобразователь проще всего с генератором НЧ и осциллографом. Сначала движок переменного резистора *R5* ставят в левое по схеме положение. На вход подают от генера-

При уменьшении входного напряжения до порога срабатывания первого триггера Шмитта (5...10 мВ) импульсы в контрольных точках *2—12* должны исчезать без выбросов и прочих помех. Желаемый порог срабатывания триггера можно устанавливать, подбирая резистор *R7* в пределах 50...500 Ом. Затем снова увеличивают входной сигнал до 30 мВ и, плавно изменяя частоту сигнала от 100 до 5000 Гц, проверяют наличие и форму сигналов в контрольных точках во всем интервале частоты.

Следует уделить особое внимание экранировке преобразователя и электрических цепей гитары, а также правильной распайке соединительных кабелей. При плохой экранировке будут прослушиваться помехи в виде щелчков — результат преобразования наводок от сети переменного тока.




(ПП3-20) и тумблеров *S1* и *S2* (МТ3), выступающих над панелью.

Переменные резисторы можно использовать и непроволочные (СПО, СП-1, СП3-12 и т. п.). Разъемы — СГ-3. Если применить переменные резисторы *R18* и *R36* сопротивлением 4,7 кОм, то отпадает надобность в резисторах *R22* и *R34*. Тумблеры МТ3 можно заменить на ТП2-1, но придется увеличить глубину футляра.

тора переменное напряжение с амплитудой 30 мВ и частотой 1 кГц. На экране осциллоскопа наблюдают форму сигналов в различных точках. Она должна соответствовать указанной на схеме. Если триггеры делителя частоты не запускаются (отсутствуют прямоугольные импульсы на коллекторах транзисторов *V5* и *V14*), следует подобрать конденсатор *C11* в пределах 300...1000 пФ.

У некоторых гитар (особенно с развитыми тембровыми регулировками) выходной сигнал гораздо менее 70 мВ, поэтому длительность органного звучания резко уменьшается.

Звук на гитаре следует извлекать медиатором и более жестко. Игра аккордами недопустима, и струны, неучаствующие в звуковоспроизведении, следует заглушать.

*г. Свердловск*





# ТРИ ГОЛОВКИ В УНИФИЦИРОВАННОМ ЛПМ

**В. СОКОЛЕНКО, В. ШУЛЬНЯЕВ**

Приступая к конструированию высококачественного магнитофона, радиолюбители в последние годы все чаще останавливают свой выбор на аппаратах с раздельными каналами записи и воспроизведения (с так называемым сквозным каналом). И это понятно, так как такие магнитофоны имеют более простую, чем аппараты с универсальным трактом, коммутацию режимов записи и воспроизведения, значительно проще в налаживании и регулировке и, что самое главное, позволяют оперативно контролировать на слух качество записываемой фонограммы.

Однако изготовление любительского магнитофона со сквозным каналом сопряжено с определенными трудностями. Дело в том, что большинство радиолюбителей в качестве основы используют готовые лентопротяжные механизмы от доступных (второго-третьего классов) заводских аппаратов, а они, как правило, не рассчитаны на установку третьей магнитной головки.

В предлагаемой вниманию читателей статье описаны сравнительно несложные изменения в унифицированном ЛПМ (магнитофоны «Сатурн-301», «Маяк-201», «Маяк-202», «Маяк-203», «Юпитер-201-стерео» и т. п.), позволяющие на его основе собрать магнитофон с раздельными каналами записи и воспроизведения.

Изменения затрагивают только блок головок. Его конструкция, чертежи деталей, которые необходимо изготовить, и деталей, требующих доработки (по утолщенным линиям), показаны на рис. 1. При доработке были использованы стирающая головка от магнитофона «Сатурн-301» (с небольшой доработкой основания), а в качестве записывающей и воспроизводящей — универсальные головки от «Маяка-202», «Маяка-203». Можно применить универсальные магнитные головки и от «Юпитера-201-стерео», но в этом случае необходимо несколько изменить конструкцию деталей *8* (она служит для предотвращения износа записывающей головки в режиме воспроизведения) и *33* (в ней не надо делать пазов размерами 2,2×4 мм).

Необходимые для изготовления и доработки деталей указания приведены на чертежах и в подрисуночной подписи. Следует только учесть, что перед доработкой рычага *19* необходимо вывинтить рычаг отвода ленты и удалить резьбовую втулку, в которую он был ввинчен. Крышку *40* следует дорабатывать после удаления (высверливанием заклепок) закрепленной на ней пружины лентоприжима.

Собирают блок головок в такой последовательности. Первым на плате *36* закрепляют подшипник *38* ведущего вала (обработанной — по чертежу — стороной к воспроизводящей головке), затем — экраны головок *33*. При установке на место одна из пружин *23* (та, которая ставится под экран воспроизводящей головки) может упереться в подшипник *38*, поэтому ее, возможно, также придется доработать.

Далее на плате *36* закрепляют кронштейн *35* с направляющей стойкой *14* и стойки *2* и *56*. Для обеспечения требуемых пределов регулирования угла наклона рабочих зазоров записывающей и воспроизводящей головок стойка *56* должна находиться посредине расстояния между ними. Для этого возможно придется распилить в ту или другую сторону отверстие в плате *36* с координатами 44±0,2 и 37±0,2 мм. Размер 12±0,03 мм (см. сборочный чертеж) устанавливают для всех четырех стоек (*14, 2* и *56*) прокладкой металлических шайб толщиной 0,02...0,05 мм и остальными размерами, как у деталей *1, 35* и *55*.

Следующей устанавливают на место планку *54* с предварительно припаянными к ней контактами *53*. Крепят планку двумя винтами *37* через втулки *34*. Под головки винтов подкладывают шайбы, а между платой и одной из втулок (по рисунку левой) — монтажный лепесток *30*.

Рычаг *43* с привинченной к нему пружиной *7* закрепляют на плате винтом *41* и гайкой М3. Осевой люфт рычага не должен превышать 0,1 мм. Добиваются этого прокладкой между головкой винта и рычагом или между ним и платой тонких металлических (сталь, бронза) или фторопластовых шайб. Пружину *7* окончательно закрепляют винтами *48* после установки ее параллельно плате. Затем приклеивают лентоприжим *50*, стремясь к тому, чтобы при работе магнитофона он располагался симметрично зазорам записывающей головки. Далее устанавливают доработанный рычаг *19* с закрепленным на нем рычагом отвода ленты *6*. Перед этим плату *36* под шайбами *20* и *21*, а также ось рычага смазывают техническим вазелином. Стопорные шайбы *18* устанавливают так, чтобы рычаг перемещался и поворачивался свободно, без заеданий, но и без заметного люфта в осевом направлении. Таким же образом ограничивают люфт на оси вращения и доработанного кронштейна *49*. Перед установкой на место на нем закрепляют пружину *57* с крышкой-экраном *40* и рычаг *42* с прижимным роликом. Пружину *57* окончательно закрепляют винтом *46*, добившись симметричного положения крышки *40* относительно экрана воспроизводящей головки.

В последнюю очередь закрепляют в экранах *33* записывающую и воспроизводящую головки и, размагнитив все детали блока, переходят к его регулировке.

Усилие прижима прижимного ролика к ведущему валу регулируют гайкой *45*. Для измерений используют пружинный динамометр. При помощи накидной петли из капроновой лески его соединяют с усиком рычага прижимного ролика. Включив магнитофон в режим рабочего хода, натягивают нить, следя за тем, чтобы она и динамометр располагались в плоскости, параллельной шасси магнитофона. Прижимной ролик должен перестать вращаться при усилии 750...850 г • с (измерения произвести 5—7 раз).

Затем при движущейся ленте устанавливают магнитные головки по высоте так, чтобы верхний край стирающей головки выступал над кромкой ленты примерно на 0,1 мм, а края магнитопроводов остальных располагались на одном уровне с ней. Добившись этого, измеряют ширину зон контакта ленты с направляющими стойками *14, 56* и магнитными головками. Рабочие (соприкасающиеся с лентой) поверхности этих деталей закрашивают тушью или чернилами фломастера и включают маг-

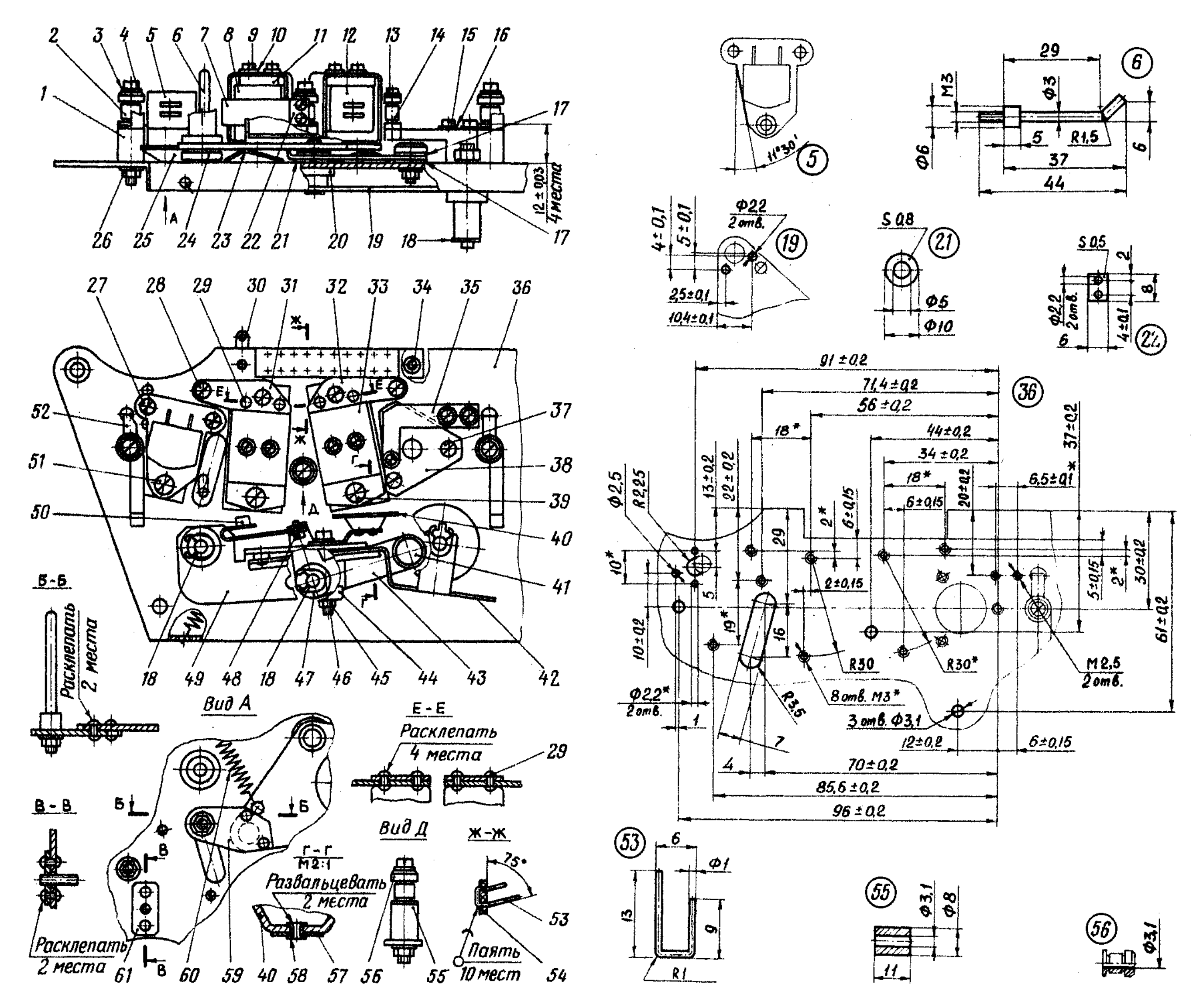


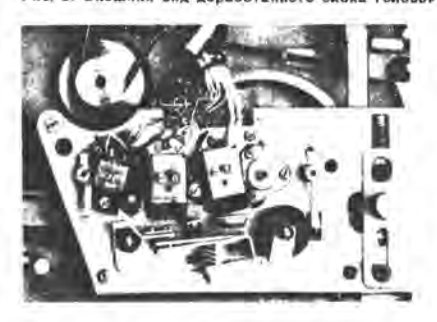

Рис. 1. Блок головок после переделки (на виде спереди подшипник 38 условно не показан): 1 — втулка (от переделываемого магнитофона; далее — просто от магнитофона); 2 — направляющая (от него же); 3 — шайба 3, 8 шт.; 4 — винт M3×28, 2 шт; 5 — головка стирающая (от магнитофона, доработать по чертежу); 6 — рычаг отвода ленты, С. т. Х18Н10Т; 7 — пружина, Бр. Б2-Т (Бр. К Мц3-1), хромировать; 8 — крышка защитная (используется только в режиме воспроизведения), Бр. Б2-Т (Бр. К Мц3-1), хромировать; 9 — винт M2×8, 4 шт.; 10 — шайба 2, 5 шт.; 11 — прокладка, текстолит; 12 — головка универсальная, 2 шт.; 13 — винт M2×14; 14 — стойка направляющая, Ст. Х18Н10Т; 15 — винт M2,5×14, 2 шт.; 16 — шайба 2,5, 2 шт.; 17 — шайба, фторопласт (текстолит), 2 шт.; 18 — шайба стопорная (от магнитофона), 3 шт.; 19 — рычаг (от него же, доработать по чертежу); 20 — шайба (от него же); 21 — шайба, фторопласт (текстолит); 22 — планка, латунь (бронза), хромировать; 23 — пружина (от магнитофона), 2 шт. (вторую можно изготовить из Ст. 65Г с последующей закалкой); 24 — шайба (от него же); 25 — пружина (от него же); 26 — гайка M3, 4 шт.; 27 — винт M3×16, 2 шт.; 28 — винт M3×10, 4 шт.; 29 — заклепка 2×5, 8 шт.; 30 — лепесток монтажный; 31, 32 — планки, Ст. 10кп, цинковать; 33 — экран головки (от магнитофона, доработать по дет. 31 для записывающей головки и по дет. 32

нитофон. При движении лента снимает покрытие в местах контакта. Ширина зоны контакта ленты со стойками *14* и *56* должна быть в пределах 0,2...1 мм, а с головками — 2,5...3,5 мм. Добиваются этого перемещением головок и стойки *14*. Требуемая ширина зоны контакта со стойкой *56* получается при этом автоматически.

Окончательно положение рабочих зазоров головок регулируют следующим образом. Вначале, воспроизводя фонограмму с записью сигнала частотой 12,5...16 кГц (например, измерительную ленту ЛИР1-Ч19), регулируют угол наклона рабочего зазора воспроизводящей головки (по максимуму напряжения на линейном выходе). Затем головку отключают от усилителя воспроизведения и через резисторы сопротивлением 8...10 кОм соединяют ее с генератором сигналов звуковой частоты. Установив его выходное напряжение в пределах 3...4 В и частоту в интервале 400...1000 Гц, включают магнитофон и записывают этот сигнал на все четыре дорожки (5...10 с на дорожках 1 и 3, а затем, перевернув ленту, 5...10 с на дорожках 2 и 4). Примерно из середины записанного участка вырезают кусок длиной 50...80 мм и опускают его в проявитель (1 г порошкообразного карбонильного железа на 100 г спирта или бензина). Порошок карбонильного железа осядет на намагниченных участках (дорожках) ленты, и после высыхания (примерно через 1 мин) фонограмма станет видимой. При правильном положении головки по высоте промежутки между всеми дорожками записи будут одинаковыми. В противном случае, в зави-

для воспроизводящей), 2 шт. (второй изготовить самостоятельно или приобрести в мастерской по ремонту радиоаппаратуры); 34 — втулка (от него же), 2 шт.; 35 — кронштейн, Д16-Т; 36 — плата (от магнитофона, доработать по чертежу и по дет. 31—33 после их совместной сборки, а также по дет. 5 и 35); 37 — винт М3×8, 5 шт.; 38 — подшипник ведущего вала (от магнитофона, доработать по чертежу); 39 — винт М3×10 с потайной головкой, 2 шт.; 40 — крышка-экран (от магнитофона, доработать по чертежу); 41 — винт, Ст. Х18Н10Т (Ст. 10 кп); 42 — рычаг с прижимным роликом (от магнитофона); 43 — рычаг, Ст. Х18Н10Т (Ст. 10 кп); 44 — чашка (от магнитофона); 45 — гайка М3; 46 — винт М3×32; 47 шайба, фторопласт (текстолит, бронза); 48 — винт М2×3, 2 шт.; 49 — кронштейн (от магнитофона, доработать по чертежу); 50 — лентоприжим, фетр 2×4×8 мм, клеить к дет. 7 клеем БФ-2; 51 — винт М3×16 с потайной головкой; 52 — ловитель ленты (от магнитофона, доработать по чертежу); 53 — контакт, провод медный луженый диаметром 1 мм, 10 шт., паять к фольге дет. 54; 54 — планка, стеклотекстолит (гетинакс) фольгированный; 55 — втулка, Д16-Т; 56 — стойка направляющая (от магнитофона, доработать по чертежу); 57 — пружина, Бр. Б2-Т (Бр.КМц3-1), хромировать; 58 — заклепка пустотелая, 2 шт.; 59 — планка, Ст. 10кп, размеры ∅2,2 и 4 мм обработать по дет. 19, цинковать; 60 — пружина (от магнитофона); 61 — планка, Ст. 10кп, отверстие под резьбу М3 сверлить по дет. 5 после соединения с дет. 36.

Рис. 2. Внешний вид доработанного блока головок



симости от зазора между 2 и 3-й дорожками, головку необходимо либо опустить (если он уже промежутков между 1 и 2-й и 3 и 4-й дорожками), либо поднять (если он шире их), после чего вновь проделать описанные операции.

Положение записывающей головки регулируют в режиме записи в сквозном канале, подавая на вход усилителя записи сигнал частотой 12,5...16 кГц и уровнем на 20 дБ ниже номинального для установки угла наклона, а затем частотой 400...1000 Гц и максимальным уровнем для регулировки ее положения по высоте. Окончательную юстировку записывающей головки выполняют так же, как и воспроизводящей (с проявлением фонограммы).

Заканчивают регулировку подбором положения рычага отвода ленты. Оно должно быть таким, чтобы при перемотке зазор между лентой и воспроизводящей головкой составлял 0,3...0,6 мм.

Внешний вид доработанного блока головок (магнитофон «Сатурн-301») показан на рис. 2.

*г. Чернигов*

# С МАРКОЙ «СДЕЛАНО В ГДР»

**Генеральный директор объединения народных предприятий — комбината радиовещания и телевидения — Иохим Вичас принадлежит к новому поколению хозяйственных руководителей, выросших в Германской Демократической Республике.**

**Иохим Вичас — из рабочей семьи. Он получил высшее экономическое образование, работая плановиком, руководителем отдела, директором по экономическим вопросам народного предприятия «Рафена» в Радеберге. Вскоре его назначили директором головного завода комбината «Роботрон». На этом посту Вичас проявил себя способным и знающим руководителем, и его выдвинули на должность генерального директора объединения.**

В последние годы заметные успехи в области развития бытовой электроники сделаны в Германской Демократической Республике. Созданы и выпускаются все в больших количествах новые цветные телевизоры, радиолы, магнитофоны, стереофоническая техника, переносные радиоприемники. Наш корреспондент обратился к генеральному директору объединения народных предприятий-комбината радиовещания и телевидения Иохиму Вичас с просьбой ответить на ряд вопросов, интересующих читателей журнала «Радио». Ниже мы публикуем полученные ответы.

**— Каковы главные этапы становления и развития социалистической радиоэлектронной промышленности ГДР?**

— Первый камень, заложенный в фундамент радиоэлектронной промышленности нашей республики, — подчеркнул И. Вичас, — мы связываем с усилиями советских товарищей. Еще до образования ГДР с их помощью на заводах «Заксенверке» в Радеберге в 1952 году началось производство первого телевизора типа «Ленинград». С этим же периодом мы связываем и рождение промышленного объединения RFT, изделия которого сейчас нашли признание в 67 странах мира. Речь идет о производимых на наших предприятиях современной радиовещательной и телевизионной технике, средствах связи и изделиях микроэлектроники.

Главным принципом развития радиоэлектронной промышленности ГДР является широчайшее использование научно-технических достижений при создании новой техники. Это целиком и полностью относится к производству бытовой радиоаппаратуры. Развитие этой отрасли промышленности проходило на основе концентрации производства и его специализации по группам предприятий, выпускающим радиовещательные приемники настольного и консольного типа, переносные аппараты, телевизоры, звуковоспроизводящую технику и антенны. Шаг за шагом внедрялась кооперация предприятий бытовой электроники, которая привела к образованию объединений предприятий, созданию в масштабах республики единой системы предприятий комплектующих изделий, приборостроения, сбыта и сервиса бытовой электроники.

Действующая система организации производства в нашей отрасли позволила добиться заметных успехов в создании образцов современной бытовой электроники, многие из которых отмечены золотыми медалями на Лейпцигской ярмарке. Бесспорных достижений добились наши специалисты в разработке стереофонической аппаратуры, транзисторизации бытовой радиоэлектроники, повышении ее надежности и качественных показателей, в создании цветной приемной телевизионной техники.

Уместно отметить, что Телевизионный завод в Страсфурте еще в 1969 году первым в мировой практике выпустил полностью транзисторный цветной телевизор «Колор 20», который получил высокую оценку специалистов.

**— Что Вы могли бы сказать о перспективах развития бытовой радиоэлектроники?**

— Двадцатитысячный коллектив нашего комбината, участвуя в социалистическом соревновании, прилагает все усилия, чтобы повысить качество выпускаемой продукции, значительно поднять ее технический уровень.

Сегодня мы можем сказать, что вышли на важные исходные позиции для дальнейшего совершенствования бытовой аппаратуры. Созданы системы автоматики для звуковоспроизводящей техники, компактные взаимозаменяемые блоки для черно-белых и цветных телевизоров, малошумящие кассетные узлы воспроизведения записи, автоматические устройства для включения цветных телевизоров по сигналам телецентров и т. д.

У нас есть ряд перспективных моделей, которые созданы предприятиями комбината и которые характеризуют направление будущих наших поисков. Среди них проигрыватели высшего класса «Фоноаутомат РА 225», созданные предприятием «Фонотехник» в Цитау; стереофонический приемник «Карат С» народного предприятия «Штерн-радио» в Зонненберге; автомобильный супер «А 200» с УКВ диапазоном для прослушивания сообщений о ситуациях на автострадах и автомобильных дорогах народного предприятия «Электротехника» в Айзенбахе; кассетный магнитофон «Р 4000» и переносный приемник «Р 230/10» народного предприятия «Штерн-радио» в Берлине; музыкальный центр «Компакт 1100» народного предприятия «Штерн-радио» в Зонненберге; музыкальный центр «Стерео-сет 4000/4001» предприятия «Роботрон-Электроник» в Дрездене, а также серия телевизоров «Люксотрон/Люксомат» и цветной телевизор «Хромолюкс» Телевизионного завода в Страсфурте.

Все эти модели отличает ряд таких ценных потребительских качеств, как внедрение автоматизации, фиксированной настройки на вещательные станции, сенсорных устройств, дистанционного управления, возможности приема двух систем цветного телевидения.

Продукция наших предприятий, и прежде всего Телевизионного завода в Страсфурте, славится высоким качеством и надежностью. Это объясняется тем, что при ее изготовлении используется прогрессивная технология, блочные конструкции, 24-часовая проверка на работоспособность и т. д.

**— Какое участие принимает коллектив вашего комбината в осуществлении программ СЭВ?**

— Основой хозяйственной деятельности комбината радиовещания и телевидения является участие его многотысячного коллектива в осуществлении комплексных программ СЭВ, многосторонних и двусторонних соглашений с братскими социалистическими странами, рекомендаций комиссий специалистов СЭВ. Мы ведем совместные работы в области стандартизации и специализации производства бытовой радиоэлектроники, при решении технологических проблем, уточнении ассортимента и др. Эта официальная сторона нашего сотрудничества. Но кроме того, имеется немало примеров теснейших связей на чисто человеческой основе, связей между отдельными трудящимися, бригадами, коллективами предприятий братских стран и, прежде всего, Советского Союза. Особенно тесные дружеские контакты поддерживаем мы с предприятиями Ленинграда, Риги, Минска и Львова. Встречи, беседы, обмен опытом, дружеская переписка, участие в симпозиумах — все это направлено к одной общей цели: поднять технический уровень выпускаемых нами изделий, наиболее полно удовлетворять непрерывно растущие запросы на них в наших странах.

# БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ГДР НА ЛЕЙПЦИГСКОЙ ЯРМАРКЕ 1980 ГОДА



А. ГОРОХОВСКИЙ

Весна нынешнего года не жаловала хорошей погодой приехавших в Лейпциг на ярмарку, но гостеприимство, радушие старинного немецкого города в полной мере компенсировали капризы природы. Город, расцвеченный флагами и транспарантами, эмблемами ярмарки, широко распахнул свои ворота для тысяч туристов и представителей деловых кругов из разных стран мира.

В павильонах и на открытых площадках демонстрировали свои изделия, технологию более 9000 экспонентов из 66 стран. Как и в прошлые годы, ярмарка проходила под девизом «За международную торговлю и технический прогресс». На ее открытии министр внешней торговли ГДР Х. Зёлле подчеркнул, что Германская Демократическая Республика всегда проводит конструктивную и активную политику содействия международной торговле и экономическому прогрессу. Страна — хозяин ярмарки — представила разнообразнейшие экспонаты более чем из 4200 экспортных предприятий республики, они убедительно свидетельствовали о постоянно растущей мощи народной экономики, которая тесно связана с экономикой Советского Союза и других социалистических стран — членов СЭВ.

Вот лишь несколько примеров. Специалисты народного предприятия Комбината «Карл-Цейс-Йена» совместно с советскими специалистами разработали оборудование для изготовления и контроля фотошаблонов, используемых при производстве изделий микроэлектроники. 150 изделий, демонстрировавшихся в советской экспозиции, являлись плодом совместных усилий специалистов братских социалистических стран. Крупные успехи достигнуты учеными Советского Союза и ГДР в создании установки «Дельфин» для лазерного термоядерного синтеза, ведутся совместные работы в области волоконно-оптических линий связи. Между внешнеторговым предприятием ГДР Хайм-электрик и советским внешнеторговым объединением Техноинторг на ярмарке подписан договор о поставке из СССР 20 000 цветных телевизоров «Радуга».

Как всегда, специалисты и посетители ярмарки проявляли большой интерес к изделиям радиотехнической и электронной промышленности ГДР, выпускающей широкую номенклатуру устройств для радио и проводной связи, радиовещания и телевидения, электронно-вычислительную технику, разнообразные бытовые радиоэлектронные аппараты.

Расскажем о тех новых изделиях последней группы экспонатов, которые впервые демонстрировались на весенней ярмарке нынешнего года.

Раздел приемной телевизионной техники был представлен девятью моделями черно-белых стационарных телевизоров, двумя моделями переносных черно-белых телевизоров и 12 моделями цветных телевизоров.

Новинкой приемной телевизионной техники был цветной телевизор «Колортрон-3000», предназначенный для приема телевизионных программ, передаваемых по системе как СЕКАМ, так и ПАЛ. Его разновидность — модель «Колортрон-3001», она отличается от предыдущей тем, что рассчитана на прием передач только по системе СЕКАМ.

Телевизор «Колортрон» собран на 67-сантиметровом кинескопе с самосведением и углом отклонения лучей 110°. Приемник базируется в основном на функциональных узлах и комплектующих деталях, используемых в цветном телевизоре «Хромалюкс», уже известном нашим читателям. В связи с применением планарного кинескопа с размером экрана по диагонали 67 см для нового телевизора специально разработаны видеоусилитель, блоки отклонения и узел получения высокого напряжения. Применение экономичных по питанию схемных решений позволило уменьшить потребляемую от сети мощность до 100 Вт («Хромалюкс» с 61-сантиметровой трубкой потребляет 160 Вт) и улучшить температурный режим. В телевизоре «Колортрон-3000» установлено 11 интегральных микросхем, 61 транзистор, 86 диодов.

Продуманное использование технологически хорошо отработанных и зарекомендовавших себя блоков и узлов позволило достаточно быстро разработать новую модель вполне современного цветного телевизора и подготовить ее серийное производство.

Среди звукотехнических установок особое внимание привлекал радиокомплек SC 1700, являющийся инициативной разработкой специалистов народного предприятия «Штерн-радио» (г. Зоннеберг) и Центральной лаборатории радиовещания и телевидения (г. Дрезден) к X съезду СЕПГ. Комплекс содержит Hi-Fi тюнер 922, Hi-Fi усилительно-коммутационное устройство HSV 926, Hi-Fi электропроигрывающее устройство 216-1 и Hi-Fi кассетную стереомагнитофонную панель (дека) SK900, конструктивно несколько измененную по сравнению с базовой моделью.

Весеннюю Лейпцигскую ярмарку посетила Советская правительственная делегация. На снимке: руководитель делегации министр связи СССР Н. В. Талызин (в центре) осматривает экспонаты раздела RFT Техника связи.





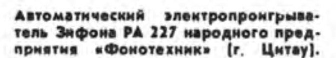



Стереофоническая магнитофонная панель SK 900 народного предприятия «Штерн-радио» (г. Зонneберг). Оформление панели согласуется с выпускаемыми другими заводами устройствами, из которых может быть составлен радиокомплекс.

Телевизор «Колортрон 3000» с размером экрана по диагонали 67 см народного предприятия «Телевизионный завод» (г. Штрасфурт).







Автоматический электропроигрыватель Зифона PA 227 народного предприятия «Фонотехник» (г. Цитау).

Радиокомплекс SC 1700 (внизу отделение для хранения грампластинок).




Автомобильный приемник A 130 IS народного предприятия «Электротехник» (г. Айзенбах).

Тюнер 922 предназначен для приема радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, при приеме стереофонических программ автоматически включается световой индикатор. Для точной настройки на станцию используется стрелочный прибор. Рабочий диапазон звуковых частот при приеме на УКВ — от 40 до 12 500 Гц. Аппарат содержит 16 транзисторов и 10 диодов.

УКУ 926 обеспечивает всю необходимую коммутацию устройств, составляющих комплекс; выходная мощность усилителя 2×25 Вт (синусоидальная) на нагрузке 4 Ом. Рабочий диапазон частот — 30...20 000 Гц, коэффициент гармоник — не более 0,5%.

ЭПУ 216-1 с магнитной головкой рассчитано на две скорости: 33 1/3 и 45 об/мин, диапазон воспроизводимых частот — 30...16 000 Гц.

Входящие в SC 1700 устройства выпускаются и в виде отдельных установок. Они уже демонстрировались на предыдущих ярмарках (за исключением магнитофонной панели, представляющей собой новую разработку).

Комплекс имеет так называемое приборное оформление, вписывающееся в любой интерьер и завоевывающее в настоящее время все более широкое признание.

Как известно читателям журнала «Радио», промышленность ГДР вы-

пускает только кассетные магнитофоны. Ее новинкой является кассетная стереофоническая панель SK 900, в которой используется венгерское лентопротяжное устройство BRG-Hi-Fi, скорость движения ленты стандартная — 4,76 см/с, полоса воспроизводимых частот — 40...14 000 Гц. Размеры панели — 400×112×310 мм, масса — 5,5 кг. В устройстве предусмотрена автоматическая остановка при окончании ленты, временная остановка ленты, выключение звука в паузах и при перемотке ленты, автоматическая и ручная регулировка уровня записи, кнопка выбора типа ленты, система шумопонижения Долби и ряд других потребительских качеств, ставящих эту панель в один ряд с аналогичными современными устройствами других фирм.

Народное предприятие «Фонотехника» демонстрировало новое автоматическое электропроигрывающее устройство Hi-Fi класса Зифона РА 227 на две скорости: 33 1/3 и 45 об/мин. Диск вращается от тихоходного электродвигателя через ременную передачу. Переход с одной скорости на другую осуществляется изменением частоты управляющего генератора. Контроль и точная установка частоты вращения производятся стробоскопическим методом. Для автоматического управления перемещениями тонарма служит второй двигатель. Введенные в устройство блокировки предохраняют аппарат от неправильных манипуляций при его эксплуатации.

Новинкой среди автомобильных приемников был автосупер А 130 IS, представляющий собой усовершенствованную предыдущую модель «Штерн-транзит». Использование, наряду с транзисторами, интегральных микросхем позволило уменьшить размеры и вес приемника, сократить расход цветных металлов и ряд комплектующих изделий.

Четырехдиапазонный (ДВ, СВ, КВ и УКВ) приемник обладает достаточно высокой чувствительностью и избирательностью. Выходная мощность УНЧ — 4 Вт на нагрузке 4 Ом, рабочий диапазон — 100...15 000 Гц. Характеристики усилителя подобраны с учетом работы громкоговорителей в металлическом салоне автомобиля.

Раздел бытовой электроники ГДР, размещавшийся в ярмарочном комплексе Хандельсхоф в самом центре Лейпцига, был представлен 120 моделями устройств различного назначения. Он оставил благоприятное впечатление и убедительно продемонстрировал плодотворность тесного творческого содружества технических специалистов и дизайнеров, работающих в этой столь подвластной моде области производства.

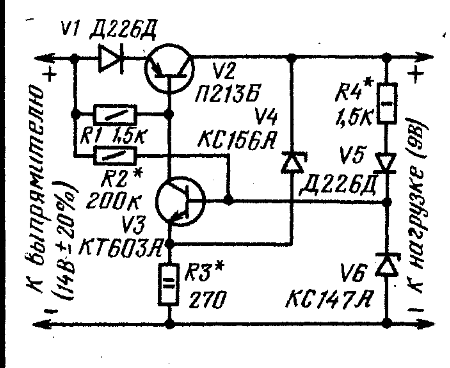
*Лейпциг—Москва*



# СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

С. КАНЫГИН

Стабилизатор, схема которого показана на рисунке, может быть применен в блоках питания самых различных электронных аппаратов: магнитофонов, приемников, измерительных и других приборов. Он обеспечивает максимальный ток нагрузки до 300 мА при напряжении пульсаций менее 2 мВ (амплитуда пульсаций на выходе выпрямителя около 1 В). Коэффициент стабилизации более 200 при колебаниях питающего напряжения в пределах ±20%, выходное сопротивление менее 0,2 Ом.




Для повышения коэффициента стабилизации в делителе напряжения вместо одного из резисторов включен стабилитрон (*V6*). Так как напряжение на базе управляющего транзистора *V3* (относительно общего минусового провода) оказывается стабилизированным, изменения выходного напряжения передаются на эмиттерный переход этого транзистора без ослабления делителем.

Введение стабилитрона *V6* позволило улучшить систему запуска стабилизатора при его включении. Часто для этой цели ограничиваются введением запускающего резистора между коллектором и эмиттером регулирующего транзистора (*V2*). Недостаток такой системы очевиден: относительно низкоомная нагрузка шунтирует делитель напряжения, из-за чего ток через запускающий резистор приходится выбирать весьма большим (до нескольких миллиампер), что снижает коэффициент стабилизации и увеличивает напряжение пульсаций на нагрузке. При нагрузке, близкой к максимальной, стабилизатор будет запускаться неустойчиво.

В описываемом стабилизаторе запускающий ток, задаваемый резистором *R2*, целиком протекает через эмиттерный переход транзистора *V3* (так как путь этому току через нагрузку отсечен диодом *V5*, а стабилитрон в первый момент после включения тоже закрыт). Такая система обеспечивает надежный запуск стабилизатора при токе через резистор *R2*, не превышающем десятков микроампер, и практически не ухудшает параметров блока питания, поскольку в рабочем режиме этот ток замыкается через малое сопротивление открытого стабилитрона *V6*.

Диод *V1* создает автоматическое смещение для транзистора *V2*, позволяющее более эффективно управлять им в сторону закрывания.

Максимальный ток нагрузки задан резистором *R3*, так как ток, открывающий транзистор *V2*, не может быть больше тока через этот резистор. Таким образом, подбором резистора *R3* можно устанавливать требуемый ток срабатывания системы защиты (работа этой системы уже неоднократно была описана в журнале и поэтому здесь не приводится). Ток короткого замыкания зависит от значения запускающего тока и при указанных на схеме номиналах элементов не превышает 20...60 мА.

Изменять выходное напряжение стабилизатора можно подбором стабилитронов (грубо) или включением последовательно с ними диодов в прямом направлении, а также подбором резистора *R4* (точно).

Из недостатков стабилизатора следует отметить в первую очередь зависимость порога срабатывания защиты и тока короткого замыкания от температуры транзисторов. Поэтому рекомендуется выбирать радиатор для транзистора *V2* с запасом по эффективной площади теплового рассеяния (не менее 100 см²).

Диоды в стабилизаторе можно заменить любыми кремниевыми маломощными диодами, важно лишь, чтобы

диод $V1$ был рассчитан на ток не менее 300 мА. Вместо транзистора П213Б можно использовать любой из серий П213—П217, а вместо КТ603А — КТ603Б, КТ608, КТ801, КТ807.

Для уменьшения возможных бросков выходного напряжения, а также снижения напряжения пульсаций параллельно нагрузке следует включить оксидный (электролитический) конденсатор емкостью примерно 1000 мкФ.

*г. Харьков*

# ЭКОНОМИЧНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

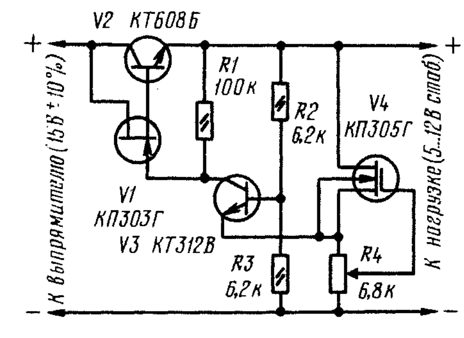
**В. БЕГУНОВ**

Особенностями стабилизатора, схема которого изображена на рисунке, являются способность работать при пониженном входном напряжении и относительно малое собственное потребление тока. Это позволяет рекомендовать его для аппаратуры с автономным питанием. Выходное напряжение стабилизатора можно регулировать переменным резистором *R4* в пределах от 5 до 12 В. Благодаря применению в регулирующем элементе полевого транзистора (*V1*) и высокоомной нагрузки (*R1*) управляющего элемента (*V3*) удалось получить достаточно хорошие характеристики: коэффициент стабилизации более 200, выходное сопротивление 0,3...1,5 Ом при максимальном токе нагрузки до 100 мА. На транзисторе *V4* собран стабилизатор тока, играющий роль экономичного источника образцового напряжения.

Минимально допустимое падение напряжения на регулирующем транзисторе *V2* равно 1,5 В (при токе нагрузки до 30 мА). Максимальный нагрузочный ток можно увеличить, если заменить транзистор *V2* на более мощный. Допускается замена транзистора *V4* на резистор сопротивлением 2...5 кОм, а резистора *R4* на стабилитрон КС133А, т. е. замена стабилизатора тока на обычный параметрический стабилизатор (резисторы *R2* и *R3* нужно будет заменить переменным резистором сопротивлением 10...15 кОм). Однако при этом значительно возрастает ток, потребляемый стабилизатором.

По указанной схеме можно собирать стабилизаторы на выходное напряжение до 30 В, соответственно подбирая (в сторону увеличения) номиналы резисторов *R2, R3, R4.*

*г. Томск*

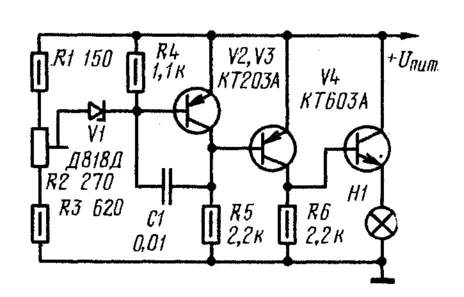



# УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАРЯДКИ БАТАРЕИ АККУМУЛЯТОРОВ

**Е. ТЮРИН**

Устройство предназначено для установки на автомобили семейства «Жигули», но с небольшими переделками, может быть использовано на любом автомобиле с напряжением в бортовой сети 12 В. Световым индикатором в устройстве служит имеющаяся на автомобиле контрольная лампа *«Зарядка аккумулятора».* Она позволяет получить световую индикацию разрядки аккумуляторной батареи потребителями и немедленно обнаружить неисправности в работе генератора и реле-регулятора. Схема устройства изображена на рисунке.

Известно, что напряжение в бортовой сети автомобиля при работе генератора на холостом ходу (без нагрузки) близко к 14...15 В, а так как максимально возможное напряжение на батарее аккумуляторов несколько меньше (13,2 В), то ее запас энергии пополняется. Если теперь постепенно увеличивать нагрузку (включая фары, отопление и т. д.), то напряжение в бортовой сети будет уменьшаться и в момент, когда напряжение генератора станет меньше напряжения на аккумуляторной батарее, начнется разрядка батареи. Для сигнализации начала разрядки и предназначено описываемое электронное устройство. Порог срабатывания его выбран равным 13,2 В с «зоной неопределенности», не превышающей 0,1 В.




При напряжении $U_{пит}$, меньшем порога срабатывания устройства, ток через стабилитрон *V1* не протекает, транзистор *V2* закрыт, а *V3, V4* открыты и контрольная лампа *H1* светится. При достижении порога срабатывания (его устанавливают подстроечным резистором *R2*) через стабилитрон потечет ток, что приводит в конечном итоге к закрыванию транзистора *V4* и погасанию лампы *H1*. Конденсатор *C1* увеличивает устойчивость устройства против самовозбуждения в момент перехода через порог срабатывания.

Система электрооборудования автомобиля работает нормально, если контрольная лампа при включении зажигания и на малых оборотах коленчатого вала двигателя светится, а на средних и более высоких оборотах — гаснет. Если же лампа горит на средних и высоких оборотах коленчатого вала двигателя, в системе электрооборудования возникли неисправности: нагрузка превышает допустимую, вышел из строя реле-регулятор либо генератор, оборвался или проскальзывает приводный ремень, сильно разрядилась (или вышла из строя) батарея аккумуляторов.

Устройство смонтировано (кроме *H1*) на печатной плате размерами 60×60 мм из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Плату крепят на автомобиле «Жигули» вместо реле РС702, которое нужно удалить. Общий минусовой провод соединяют с корпусом автомобиля (зажимают под крепежный винт). Вывод «$+U_{пит}$» соединяют с проводом, снятым с вывода *86* удаленного реле. Провод от эмиттера транзистора *V4* соединяют с наконечником вывода *30/51* снятого реле. Наконечники, снятые с выводов *85* и *87* удаленного реле, следует надежно заизолировать. Для удобства обслуживания выводы от платы нужно выполнить аналогичным выводам реле РС702.

*г. Москва*





*Разработано по заданию редакции*

# RC-ГЕНЕРАТОР

А. МАЙОРОВ

Для снижения всех видов искажений в усилителях мощности звуковых частот их охватывают глубокой отрицательной обратной связью. Однако при этом могут возникнуть так называемые динамические искажения, обусловленные ограниченной скоростью нарастания выходного напряжения усилителя. Чтобы их избежать, стремятся сместить частоту среза усилителя, не охваченного отрицательной обратной связью, в область ультразвуковых частот. После введения ООС полоса пропускания усилителя может составить единицы мегагерц, а коэффициент гармоник становится настолько мал, что измерить его в любительских условиях практически невозможно из-за отсутствия у радиолюбителей соответствующей измерительной аппаратуры, в частности высококачественных генераторов звуковой и ультразвуковой частоты.

Перед автором была поставлена задача — разработать сравнительно простой генератор сигналов, который перекрывал бы диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц и имел на звуковых частотах коэффициент гармоник не выше 0,1%, а неравномерность амплитудно-частотной характеристики была не более ±0,1 дБ.

Естественно, что выходное напряжение у такого генератора должно быть достаточным для измерения характеристик современных усилителей мощности, номинальная чувствительность которых обычно не превышает 1 В.

Кроме того, удобно, если отсчет частоты на всех диапазонах производится по единой шкале с оцифровкой от 1 до 10.

Как наиболее простой и, в принципе, позволяющий получить заданные характеристики был выбран генератор с мостом Вина. Столь высокие технические требования, предъявляемые к генератору, повлияли на выбор частотозадающего элемента настройки: имеющиеся в продаже сдвоенные переменные резисторы не могут обеспечить необходимую неравномерность АЧХ и малый коэффициент гармоник, так как у них точность согласования отдельных резисторов между собой невелика и составляет 15...20%. Прецизионные сдвоенные переменные резисторы, к сожалению, недоступны широкому кругу радиолюбителей, поэтому в качестве частотозадающего элемента настройки моста Вина был выбран блок конденсаторов переменной емкости, отдельные секции которого между собой согласованы достаточно точно. Применение КПЕ и выбор нижней рабочей частоты около 10 Гц приводит к тому, что сопротивление частотозадающих резисторов моста Вина должно быть несколько десятков мегаом, а входное сопротивление входного каскада генератора — около 100...150 МОм.

Далее, в генераторе с мостом Вина последовательное частотозадающее плечо включено в цепь положительной обратной связи, которая приводит к увеличению нелинейных искажений. Поэтому для достижения низкого коэффициента гармоник исходный усилитель должен быть одновременно охвачен и глубокой отрицательной обратной связью. Если в цепь ООС включить специально предназначенный для стабилизации напряжения термистор, то одновременно со снижением коэффициента гармоник можно получить и малую неравномерность АЧХ.

И наконец, для того чтобы нагрузка не оказывала сколько нибудь заметного влияния на работу генератора, его выходное сопротивление должно быть небольшим — несколько ом.

Подытожив все эти рассуждения, можно заметить, что исходный усилитель должен обладать следующими параметрами: очень высокое входное сопротивление, большой коэффициент усиления без обратной связи и низкое выходное сопротивление. Такими параметрами обладают некоторые современные интегральные операционные усилители, однако они имеют невысокое быстродействие и поэтому с ними трудно получить перекрытие по частоте до 1 МГц. В то же время, используя схемотехнику операционных усилителей, можно на дискретных элементах построить усилитель с нужными параметрами и способный работать в полосе частот до 1 МГц.

Именно так и построен исходный усилитель описываемого генератора сигналов (см. 3-ю с. вкладки).

Входной дифференциальный каскад для получения высокого входного сопротивления собран на подобранных по току насыщения и напряжению отсечки полевых транзисторах *V1*, *V2*. Ток истоков выбран близким к температурно стабильной точке и стабилизируется генератором тока на транзисторе *V4*. Транзистор *V3* образует активную нагрузку в цепи стока транзистора *V1*. Активная нагрузка и эмиттерный повторитель *V8* позволяют получить большое усиление входного каскада. Вслед за эмиттерным повторителем идет каскад с общим эмиттером на транзисторе *V9*. Он работает от низкоомного источника сигнала, что повышает линейность и частоту среза всего усилителя.

Нагрузкой транзистора *V9* является генератор тока на транзисторе *V10*. Резистор *R16* при этом образует эквивалентный генератор напряжения для питания выходного каскада на транзисторах *V12*, *V13*. Транзистор *V11* и резисторы *R19*, *R20* задают и поддерживают при изменении температуры такой ток каскада, при котором он всегда работает в режиме А. При этом расширяется частота среза и повышается линейность выходного каскада. АЧХ усилителя корректируется в цепи эмиттера транзистора *V9* конденсатором *C3*. Частота среза входного каскада усилителя составляет 8...10 кГц, а частоты среза остальных каскадов отодвинуты в область высоких частот

настолько, что устойчивость усилителя сохраняется при номинальной глубине ООС 66...70 дБ.

Чтобы удовлетворить требованию единой шкалы для всех диапазонов и обеспечить десятикратное перекрытие по частоте в каждом диапазоне, в мосте Вина пришлось применить трехсекционный блок КПЕ. Дело в том, что входная емкость усилителя, паразитная емкость монтажа и минимальная емкость КПЕ (с учетом емкости обязательных «технологических» подстроечных конденсаторов, выравнивающих начальные емкости КПЕ) в сумме обычно превышает 50 пФ, а это уже не позволяет получить коэффициент перекрытия 10 при использовании двухсекционного блока КПЕ с максимальной емкостью около 500 пФ. В нижнее плечо моста включены две секции блока, соединенные параллельно. Третья секция включена в верхнее плечо моста. Соответственно и номиналы частотозадающих резисторов плеч различаются вдвое. Такой вариант моста Вина имеет коэффициент передачи на квазирезонансной частоте 1/5. Коммутация диапазонов выполнена так, что времязадающие резисторы более высокочастотных диапазонов подключаются параллельно резисторам диапазона 10...100 Гц. Цепь ООС образована всего двумя элементами: резистором *R15* и термистором *V14*, поэтому номинальное выходное напряжение генератора зависит только от характеристик термистора и составляет в среднем 2,2...2,5 В. Сопротивление резистора *R15* выбрано так, чтобы рабочая точка термистора совпала с точкой наибольшей крутизны амплитудной характеристики усилителя с разомкнутой ПОС. Эта мера также способствует повышению стабильности выходного напряжения.

Генератор, выполненный по этой схеме, имеет следующие характеристики:

| | | |
|---|---|---|
| Диапазон генерируемых частот, Гц | | $10...10^6$ |
| Выходное напряжение на нагрузке 1 кОм, В, не менее | | 2 |
| Неравномерность АЧХ, дБ, не более, | | |
| в полосе частот | $10...10^5$ Гц | ±0,05 |
| | $10^5...10^6$ Гц | ±0,2 |
| Коэффициент гармоник, %, не более, | | |
| в полосе частот | $10^2...10^4$ Гц | 0,05 |
| | $10^1...10^2$ Гц | 0,5 |
| | $10^4...10^6$ Гц | 2 |

Жесткие требования, предъявляемые к генератору, обязывают тщательно подготовить все элементы до их установки на плату. Так, например, чтобы для отсчета можно было пользоваться одной шкалой на всех диапазонах, резисторы моста Вина нужно подобрать с точностью не хуже 1... 1,5%. Удобно, например, составлять каждый резистор из двух или трех (*R5*) резисторов с допуском 5%, включенных последовательно. Резисторы с допуском 1% (их номинальные сопротивления приведены на принципиальной схеме) подбирать, естественно, не нужно. Все постоянные резисторы МЛТ-0,5. Термистор *V14* — ТПМ-2/0,5.

Транзисторы *V1*, *V2* нужно подобрать по напряжению отсечки и току насыщения с точностью 3...5%. После установки на плату их корпусы нужно соединить между собой медной скобой для выравнивания температуры. Транзисторы *V12*, *V13* должны иметь одинаковые статические коэффициенты передачи тока — примерно 60...80. Блок КПЕ — от радиолы «Рапсодия» («ВЭФ Радио»). Его и переключатель диапазонов необходимо надежно экранировать.

Все детали смонтированы на одной монтажной плате размерами 100×60 мм из гетинакса толщиной 1,5 мм (см. вкладку). Монтаж выполнен на стойках, представляющих собой отрезки медной луженой проволоки диаметром 1 мм, запрессованных в плату и выступающих над ее поверхностью со стороны монтажных соединений на 2...2,5 мм, а со стороны деталей на 6...10 мм. Проводники со стороны монтажных соединений показаны красным цветом, а со стороны деталей — синей штриховой линией. Проводник, связывающий общую точку частотозадающих резисторов *R1*—*R5* с выходом усилителя, заключен в экран, который также использован в качестве соединительного проводника.

Налаживание начинают с установки режимов усилителя по постоянному току. Так как усилитель имеет большой коэффициент усиления без обратной связи, то сделать это непосредственно невозможно. Поэтому для налаживания в усилитель нужно ввести ООС глубиной 20...25 дБ, временно включив вместо термистора постоянный резистор сопротивлением 200 кОм. Затем затвор транзистора *V1* соединяют с общим проводом, к выходу усилителя подключают нагрузочный резистор сопротивлением 1 кОм и параллельно ему осциллограф с открытым входом. После подачи питания на усилитель на его выходе должно установиться постоянное напряжение на уровне —10 В. Если выходное напряжение положительно, то необходимо увеличить сопротивление резистора *R11* до 2,4 кОм. Далее параллельно этому резистору подключают переменный сопротивлением 200 кОм и его подстройкой устанавливают нулевое напряжение на выходе усилителя. Потом измеряют сопротивление введенной части переменного резистора, берут постоянный резистор с таким же сопротивлением и запаивают его на плату на место *R11'*. После установки режима по постоянному току нужно проверить частотные свойства исходного усилителя. Для этого вместо термистора включают переменный резистор сопротивлением 4...6 кОм (затвор транзистора *V1* должен быть по-прежнему соединен с общим проводом). Постепенно уменьшая сопротивление этого резистора, наблюдают на экране осциллографа за изменением выходного напряжения усилителя. Если при уменьшении сопротивления до 2 кОм высокочастотная генерация не возникает, то значит, исходный усилитель имеет правильное соотношение частот среза каскадов и будет устойчиво работать в генераторном режиме. В противном случае срыва паразитной генерации добиваются подбором конденсатора *C3*.

Теперь, когда исходный усилитель налажен, можно установить на место термистор и отключить затвор транзистора *V1* от общего провода. При этом генератор должен устойчиво работать на всех диапазонах. Амплитуда выходного напряжения должна быть постоянной при любом положении ротора КПЕ.

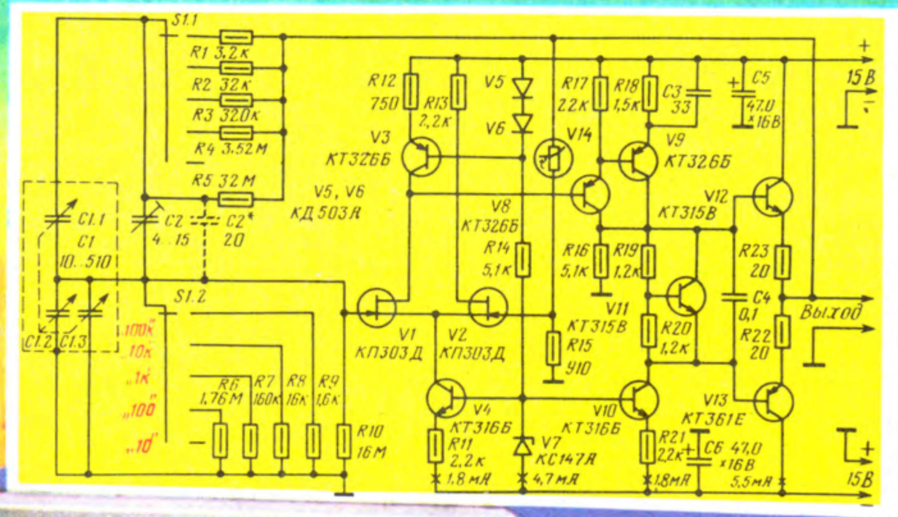
Неравномерность АЧХ по диапазону зависит от реального соотношения емкостей *C1.1*/*C1.2*+*C1.3*, входной емкости усилителя и паразитной емкости монтажа, в том числе и емкости между блоком КПЕ и его экраном, поэтому надо тщательно выравнять емкости плеч моста. Для этого поступают следующим образом: к выходу генератора подключают вольтметр переменного тока, устанавливают диапазон генерации 100...1000 Гц и подстроечным конденсатором *C2* добиваются минимального изменения амплитуды сигнала по диапазону при вращении ротора переменного конденсатора. В некоторых случаях может потребоваться установка дополнительного конденсатора *C2**.

Согласованность шкалы на разных диапазонах проверяют в трех точках с помощью цифрового частотомера. Следует помнить, что в диапазоне 100 кГц...1 МГц к ошибке за счет неточности подбора резисторов моста Вина добавляется еще ошибка за счет фазового сдвига в усилителе на высоких частотах, однако даже в худшем случае эта ошибка не превышает 3...4% на частотах вблизи 1 МГц.

*г. Москва*

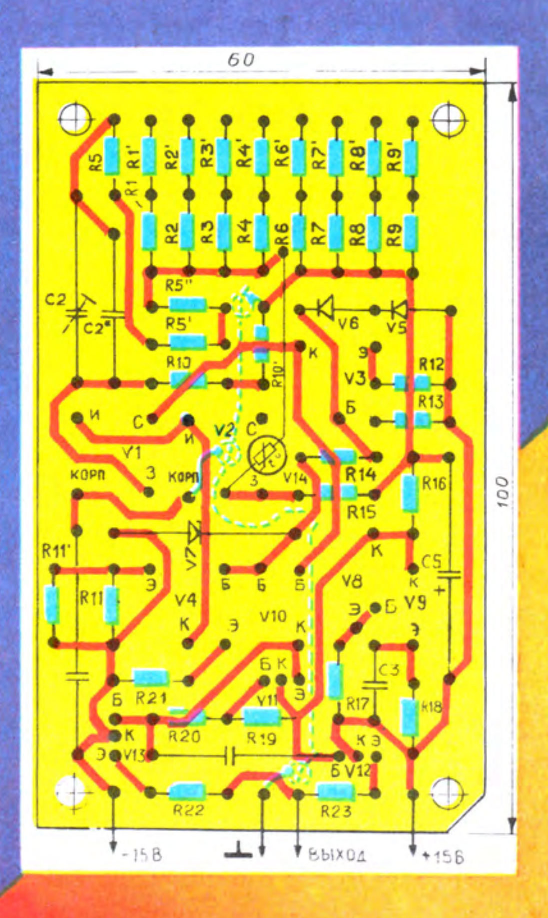
# RC-ГЕНЕРАТОР














ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

V1-V24 Д226Б-Д226Д

V25-V30 КУ201Л

R1-R16 10...51 кОм

~ 220 В

**Как показала последняя анкета журнала «Радио», многие радиолюбители увлекаются конструированием цветомузыкальных устройств (ЦМУ). В ежедневной редакционной почте почти всегда можно найти и материалы для новых публикаций, и письма с вопросами по цветомузыке. Анализ писем читателей позволяет сделать вывод о том, что в подавляющем большинстве случаев речь идет, к сожалению, о простейших автоматических двух-, четырехканальных светодинамических устройствах, имеющих к подлинно цветомузыкальному искусству весьма отдаленное отношение. О недостатках подобных устройств говорилось неоднократно, и в частности в статье «Цветомузыка: итоги и перспективы» («Радио», 1979, № 12, с. 47, 48).**

**В публикуемой ниже статье описано цветомузыкальное устройство, отличающееся тем, что оно позволяет формировать на экране цветовую картину и варьировать ее по желанию музыканта. И хотя этот цветосинтезатор очень прост и, конечно же, не может претендовать на совершенство цветовоспроизведения, а построение изображаемого на экране весьма наивно, все же он обладает несомненным достоинством. Оно заключается в том, что содержание цветовой программы как бы одушевлено исполнителем, выражает его замысел (в пределах возможностей аппарата, разумеется). Цветосинтезатор — это уже инструмент, дающий возможность попытаться творчески выразить в цветовых образах тему музыкального произведения.**

**Такой цветосинтезатор является практическим шагом вперед (пусть пока и незначительным!) от формализующего музыку автомата к цветомузыке, как области искусства. Конечно, очень скоро окажется, что границы возможностей инструмента станут узки для исполнителя, и это даст толчок к дальнейшему усовершенствованию синтезатора. Целесообразно, например, увеличить число клавиш, управляющих соответственно большим числом излучателей света с различными цветовыми оттенками, ввести исполнительский регулятор яркости групп ламп; нет сомнения, потребуется и разработка системы записи цветовых партий, подобно нотной записи музыки.**

**Очевидно, цветосинтезатор следует рассматривать как самостоятельный инструмент в ансамбле, а не просто как ЭМИ, наделенный дополнительной функцией. В этой связи необходимо предостеречь исполнителя от бесплодных попыток найти какие-либо прямые математические или физические соответствия между тоном звука и цветом света, между громкостью и яркостью и т. д. Все взаимосвязи здесь должны носить (и носят) философско-эстетический, духовно-психологический, чувственный характер — это непременное условие и для создающего партию цвета, и для исполняющего ее, если они в своей работе хотят оставаться в рамках Искусства.**

# ЦВЕТОСИНТЕЗАТОР

Э. ЛУЦЕНКО

Принцип действия этого цветосинтезатора, как и многих других цветомузыкальных устройств, основан на смешении трех цветов. Это хорошо иллюстрирует рисунок, помещенный на вкладке. Комбинируя работу световых излучателей, на экране можно создавать множество оттенков того или иного цвета. Хороший эффект получается на экране площадью до 30 м².

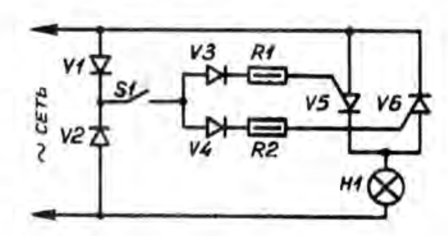
Описываемый цветосинтезатор работает в Доме пионеров и школьников Ильичевского района Одессы. Он построен на базе ЭМИ «Юность-70». Контакты клавиатуры ЭМИ оставлены без изменения, но к ним добавлено по паре контактов включения световых излучателей. Выбор того или иного цвета происходит нажатием на соответствующую клавишу.

Работу одного из каналов цветосинтезатора поясняет приведенная здесь упрощенная схема. Во время положительного полупериода на верхнем (по схеме) сетевом проводе напряжение сети выпрямляется диодом *V1* и через замкнутые контакты выключателя *S1*, диоды *V3*, *V4* и резисторы *R1*, *R2* подается на управляющие электроды тринисторов *V5* и *V6*. При этом открывается тринистор *V5* и замыкает цепь питания лампы накаливания *H1*. Тринистор *V6* в это время закрыт. При другом полупериоде напряжение сети выпрямляется диодом *V2*, в результате чего тринистор *V5* закрывается, а тринистор *V6* открывается. Переключаются лишь тринисторы, а лампа накаливания продолжает гореть.

Включение двух тринисторов в каждый канал сделано для того, чтобы лампа накаливания горела при каждом полупериоде переменного тока сети. Резисторы *R1* и *R2* ограничивают ток в управляющих цепях тринисторов.

Принципиальная электрическая схема цветосинтезатора показана на вкладке. Для повышения световой мощности каждого канала в них работают по две лампы накаливания, соединенные параллельно. Лампами *H1* и *H2* первого канала управляют тринисторы *V25* и *V26*, лампами *H3* и *H4* второго канала — тринисторы *V27* и *V28*, лампами *H5* и *H6* третьего канала — тринисторы *V29* и *V30*. Первому каналу условно присвоен красный цвет (низшие звуковые частоты), второму — желтый (средние), третьему — синий (высшие звуковые частоты).

Резисторы *R1—R10* определяют яркость свечения ламп *H1—H6* излучателей. Диоды *V3—V18* предназначены для исключения ложных срабатываний излучателей. Например, если не было бы диодов *V4* и *V15*, то при замыкании контактов *S1* (клавиша *до*) и *S12* (клавиша *си*) на экране получился бы один и тот же цвет, что недопустимо. При замыкании контактов *S1* диод *V4* не даст сработать излучателю *H5H6*, а при замыкании контактов *S12* (клавиша *си*), диод *V15* не даст сработать излучателю *H1H2* и т. д.




Пары контактов одноименных клавиш соединены параллельно: к контактам *S1* (клавиша *до*) первой октавы подключены контакты *S13* (клавиша *до*) второй октавы и т. д.

Для излучателей использованы фотоосветители ФО-4, дополненные красным, желтым и синим светофильтрами. Лампы *H1—H6* — фотолампы мощностью по 300 Вт каждая, на напряжение сети 220 В.

Контактные группы цветосинтезатора замыкаются при нажатии клавишей ЭМИ «Юность-70». Их функцию могут выполнять контактные пружины от электромагнитных реле, надежно изолированные от шасси ЭМИ текстолитовыми прокладками. Стягивающие и крепежные винты не должны касаться контактов. Между контактными группами ЭМИ и цветосинтезатора необхо-

димо установить экранирующую пластину, уменьшающую уровень фона переменного тока сети на входе ЭМИ. Ее тщательно изолируют от контактов цветосинтезатора и соединяют с шасси ЭМИ.

Налаживание цветосинтезатора ведут в два этапа. Сначала налаживают каналы основных цветов — красного, желтого и синего (клавиши *до, фа, си*) подбором резисторов *R11—R16*. Их сопротивления могут быть от 10 до 51 кОм. Делайте это так. Отключите проводник от управляющего электрода тринистора *V25*, а резистор *R12* замените цепью из последовательно соединенных постоянного резистора МЛТ-0,5 10 кОм и переменного с максимальным сопротивлением около 51 кОм. К излучателю *H1H2* подключите вольтметр (или авометр, включенный на измерение напряжения) постоянного тока. Включив цветосинтезатор в сеть и нажав на клавишу *до*, переменным резистором временной цепи установите на излучателе напряжение, равное примерно 110 В. Затем измерьте сопротивление этой цепи и замените ее резистором такого же номинала. Далее отключите проводник от управляющего электрода тринистора *V26*, резистор *R11* замените такой же цепью резисторов, точно также добейтесь на излучателе напряжения 110 В и впаяйте в цветосинтезатор резистор *R11* соответствующего сопротивления. Аналогично налаживайте излучатели второго и третьего каналов.

Теперь приступайте к установке приемлемого соотношения яркостей при получении смешанных цветов. Цвета звуков *до, фа* и *си* фиксированные. Настройка цветов, включаемых другими клавишами, например, *ре* и *ми*, достигается подбором резистора *R4*, клавишами *соль* и *ля* подбором резистора *R1*. Сопротивление этих резисторов может быть от единиц до десятков килоом. Например, при настройке цвета, соответствующего клавише *ре* (*S3*), излучатель *H1H2* включают на полную мощность и переменным резистором на 47...51 кОм, включенным вместо резистора *R4*, добиваются на экране слабо-оранжевого цвета. Затем измеряют сопротивление введенной части переменного резистора и заменяют его резистором такого же номинала.

Аналогично поступают при установке яркости соотношений, соответствующих остальным клавишам. В пределах одной октавы порядок следования цветов получается таким: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.

*г. Одесса*

# УСИЛИТЕЛЬ НЧ

С. ФИЛИН

Усилитель, описание которого приведено в этой статье, прост в изготовлении и налаживании, но имеет достаточно высокие технические характеристики. Он может быть использован практически в любом радиокомплексе. Номинальная выходная мощность усилителя на нагрузке сопротивлением 4 Ома составляет примерно 20 Вт, диапазон рабочих частот — 16...60 000 Гц при неравномерности частотной характеристики на краях диапазона не более 2 дБ. Коэффициент гармоник не превышает 0,5%. Чувствительность усилителя при номинальной выходной мощности — 0,8 В. Входное сопротивление усилителя — около 10 кОм, а выходное сопротивление — менее 1 Ома.

Усилитель питается от нестабилизированного двуполярного источника тока напряжением ±15 В с общей заземленной средней точкой. В усилителе приняты меры, чтобы ток, потребляемый им от источника питания, на частотах выше 20 000 Гц не превышал тока, потребляемого при частоте входного сигнала 1000 Гц более чем в 2,5...3 раза.

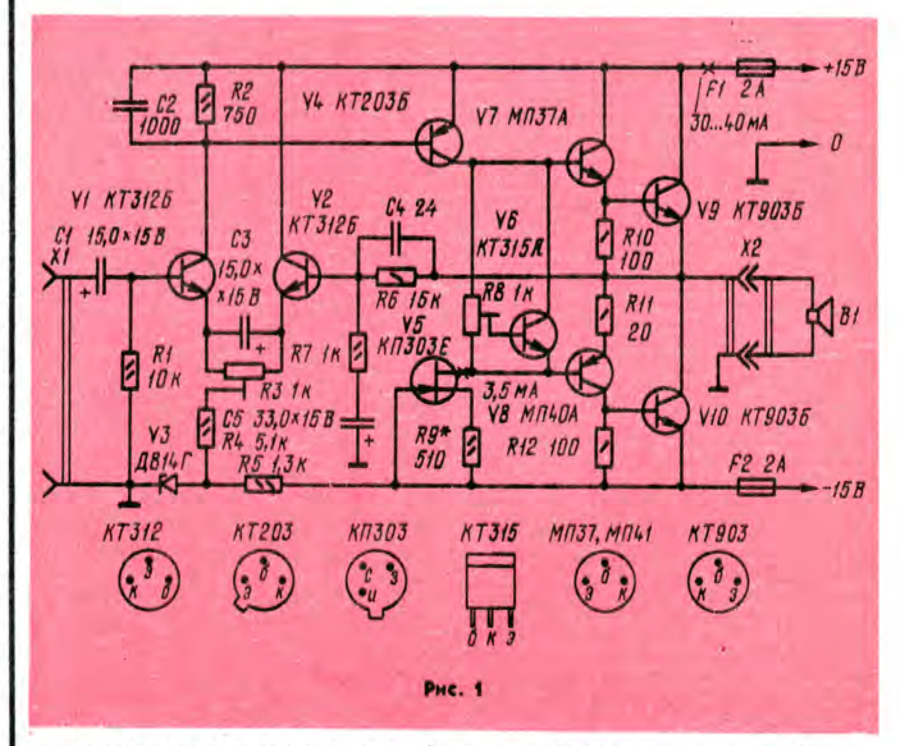


Рис. 1

**Принципиальная схема** усилителя приведена на рис. 1. Он содержит четыре каскада с гальванической связью между всеми транзисторами. Первый его каскад на транзисторах *V1, V2* представляет собой дифференциальный усилитель. На базу транзистора *V2* подается напряжение через резистор *R6* с выхода усилителя, а база транзистора *V1* через резистор *R1* соединена с общим приводом. И если постоянное напряжение на выходе усилителя становится отличным от нуля, то на выхо-

де дифференциального каскада появляется сигнал рассогласования, который усиливается последующими каскадами и подается в противофазе на выход оконечного усилителя. Режим работы этого каскада по постоянному току устанавливают подстроечным резистором *R3*. Питание эмиттерных цепей транзисторов *V1* и *V2* стабилизировано стабилитроном *V3*.

Конденсатор *С3*, шунтирующий подстроечный резистор *R3*, улучшает стабильность работы дифференциального каскада по переменному току. Особенно это ощущается при значительных пульсациях питающего напряжения или колебаниях напряжения сети переменного тока более чем на ±10%. В принципе же, его можно исключить, что практически не скажется на основных технических данных усилителя, но, учитывая возможность появления дестабилизирующих причин, которые могут возникнуть при эксплуатации усилителя, конденсатор *С3* лучше все же оставить.

С выхода дифференциального каскада низкочастотный сигнал поступает на базу транзистора *V4* усилителя напряжения. В коллекторную цепь этого транзистора включен стабилизатор тока, выполненный на полевом транзисторе *V5*. Это позволило уменьшить нелинейные искажения и получить сигнал на нагрузке усилителя с максимальной неискаженной амплитудой, близкой к напряжению источника питания.

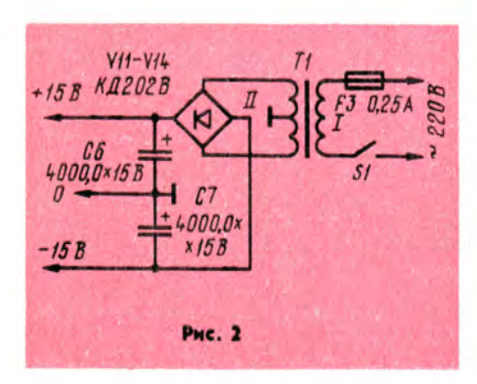


Рис. 2

С коллектора транзистора *V4* усиленный сигнал поступает на фазоинверсный каскад на транзисторах *V7*, *V8* разной структуры, включенных по последовательной двухтактной схеме. Далее сигнал усиливается выходным двухтактным каскадом на транзисторах *V9*, *V10* и преобразуется динамической головкой *B1* громкоговорителя в звук. Транзистор *V6* обеспечивает необходимое начальное напряжение смещения на базах транзисторов *V7*, *V8*,

Рис. 3

а также термостабилизирует рабочие точки этих транзисторов. Ток покоя выходных транзисторов плавно устанавливают подстроечным резистором *R8*.

Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью по переменному току (через ячейку *R6C4* и цепочку *R7C5*). Глубину обратной связи по переменному току устанавливают подбором резистора *R7*. Конденсатор *C4* ограничивает ток, потребляемый усилителем на высших звуковых частотах, и предотвращает его самовозбуждение. С этой же целью нагрузочный резистор *R2* дифференциального каскада зашунтирован конденсатором *C2*.

Питается усилитель от двуполярного источника постоянного тока напряжением ±15 В, схема которого показана на рис. 2. Средняя точка источника питания и один из выводов нагрузки *B1* соединены с общим приводом, что практически эквивалентно двум отдельным источникам питания. Для защиты выходных транзисторов усилителя и деталей источника питания от перегрузок и коротких замыканий на выходе усилителя, в цепи питания включены плавкие предохранители *F1*, *F2*.

Работоспособность усилителя и его основные параметры сохраняются при напряжении источника питания от ±10 до ±25 В. Изменяется лишь максимальная выходная мощность неискаженного сигнала.

**Конструкция, детали.** Большая часть деталей самого усилителя смонтирована на печатной плате размерами 90×45 мм (рис. 3), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Выходные транзисторы *V9*, *V10* установлены на готовых, имеющихся в розничной продаже радиаторах (можно на радиаторах, используемых для транзисторов выходного каскада усилителей мощности магнитофонов «Маяк-203», «Юпитер-202м» и др.).

Постоянные резисторы МЛТ-0,25 и МЛТ-0,5, подстроечные *R3* и *R8* — СП-5-3 (могут быть СП-0,5, СП3-16 и др.). Конденсаторы *C1*, *C3*, *C5* типа К53-4 (можно К50-6), *C2* и *C4* — КТ (можно КД, КМ), *C6* и *C7* — К50-6. В случае использования детали других типов придется соответственно изменить размеры печатной платы.

Полевой транзистор *V5*, работающий в стабилизаторе тока, предварительно подбирают по схеме, приведенной на рис. 4. Здесь резистор *R9* заменен двумя последовательно соединенными резисторами: постоянным на 27 Ом, ограничивающим ток через транзистор, и переменным на 3,3 кОм. В цепь стока транзистора включают миллиамперметр (*PA1*) на ток 5...10 мА. Напряжение источника питания может быть 10...15 В. Переменным резистором устанавливают ток стока в пределах 3,5...4,5 мА. Затем измеряют общее сопротивление резисторов в истоковой цепи транзистора и монтируют в усилитель резистор *R9* такого же номинала.

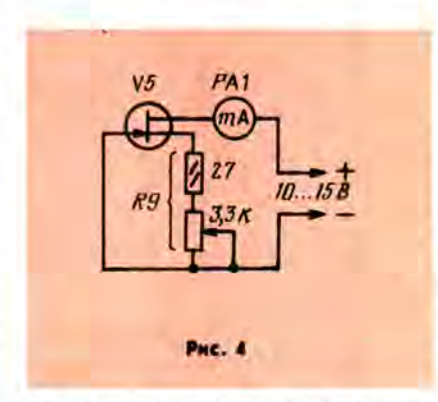


Рис. 4

Вместо указанных на схеме транзисторов могут быть применены: *V1*, *V2* и *V6* — любые из серий КТ301, КТ315, П307; *V4* — КТ203, ГТ321, МП21; *V5* — КП302А — КП302В, КП303; *V7* — КТ503А — КТ503Г, ГТ404Б — ГТ404Г; *V8* — КТ502А — КТ502Г, ГТ402Б — ГТ402Г; *V9*, *V10* — КТ908, КТ808, КТ802 — КТ805 с любыми буквенными индексами.

Блок питания монтируют на самостоятельной плате. Для трансформатора питания *T1* можно использовать магнитопровод, собранный из пластин Ш-20, толщина набора 40 мм. Обмотка *I* содержит 1250 витков провода ПЭВ-2 0,3...0,35, обмотка *II* — 2×74 витков провода ПЭВ-2 0,9...1,1.

Следует иметь в виду, что при увеличении напряжения источника питания усилителя более ±15 В замену транзисторов *V1*, *V2*, *V4*, *V7* и *V8* можно производить лишь таким образом, чтобы максимальное допустимое напряжение между коллектором и эмиттером ($U_{кэ\,max}$) заменяющего транзистора, указанное в справочнике, было не меньше напряжения между средней точкой и одним из плеч блока питания. Так, например, при питании усилителя от двуполярного источника напряжением ±25 В нельзя в дифференциальном каскаде (*V1*, *V2*) использовать транзисторы КТ301А, КТ301Г — КТ301Е и КТ315Б, у которых $U_{кэ\,max}$ = =20 В, а в предоконечном каскаде (*V7*, *V8*) — транзисторы ГТ404А, ГТ404Б и ГТ402Д, ГТ402Е, у которых $U_{кэ\,max}$ = 25 В.

**Настройку** усилителя производят с подключенным к его выходу эквивалентом нагрузки, роль которой может выполнять резистор сопротивлением 4 Ома, рассчитанный на мощность рассеяния 20...25 Вт. Подключив параллельно эквиваленту нагрузки милливольтметр постоянного тока, подстроечным резистором *R3* добиваются нулевого напряжения на выходе усилителя. После этого подстроечным резистором *R8* устанавливают суммарный ток покоя транзисторов усилителя в пределах 30...40 мА. Уменьшать ток покоя более чем до 20 мА нельзя — могут появиться искажения типа «ступенька».

Режимы работы транзисторов можно проконтролировать с помощью вольтметра постоянного тока с относительным входным сопротивлением не менее 10 кОм/В. При напряжении источника питания ±15 В на аноде стабилитрона *V3* должно быть —11В, на коллекторе транзистора *V1* — +14,6 В, на эмиттере транзистора *V7* — +0,35...0,5 В, на коллекторе транзистора *V8* — —14,5...14,65 В, между базами транзисторов *V7* и *V8* — 0,6...0,8 В.

Чувствительность усилителя со входа можно несколько увеличить путем замены резистора *R7* резистором меньшего сопротивления (но не менее чем 240 Ом).

Для стереофонического усилителя его второй канал должен быть построен по аналогичной схеме с использованием идентичных деталей.

*г. Ленинград*

**От редакции.** Описанный здесь усилитель НЧ проверен в редакционной лаборатории. Основные технические данные соответствуют указанным в статье. При первом включении усилитель возбудился на частоте, близкой 1 МГц. Самовозбуждение устранено включением между базой транзистора *V8* и отрицательным проводником (—15 В) цепи питания конденсатора емкостью 300 пФ.

Для предупреждения перегрева транзисторов *V7* и *V8*, работающих в предоконечном каскаде усилителя, на их корпусы следует надеть теплоотводящие радиаторы. Это могут быть, например, отрезки латунных или дюралюминиевых трубок соответствующего диаметра (в зависимости от используемого транзистора) и длиной 20...35 мм. Трубка должна быть надета на корпус транзистора и плотно прилегать к нему.



# СОВЕТЫ НАБЛЮДАТЕЛЯМ

## QSL-КАРТОЧКИ

**А. ВИЛКС (UQ2-037-1)**

**В**от вы и провели первую сотню наблюдений. Пришла пора высылать карточки-квитанции (QSL) операторам радиостанций, работу которых вы уже зафиксировали. Лучше всего, конечно, отпечатать бланки QSL в местной типографии. Изготовленная типографским способом карточка-квитанция имеет опрятный внешний вид, носит сугубо индивидуальный характер. Совсем не обязательно, чтобы на индивидуальной QSL было изображено что-нибудь «этакое», сверхоригинальное. Особенно следует избегать подобных вещей, если у вас нет возможности выполнить эскиз карточки-квитанции на достаточно высоком художественном уровне.

Вполне приличный вид имеют и простые QSL, содержащие только текстовые надписи. Да и эскизы для таких карточек существенно проще в изготовлении. Текст на них полностью или в большей части может быть наборным. В том случае, если в местной типографии нет латинского шрифта, то для изготовления эскиза карточки-квитанции лучше всего применить «моментальный» переводной шрифт (его можно приобрести на многоотраслевом межрайонном комбинате № 1. г. Химки Московской обл., Юбилейный проспект, 40). Текстовую часть QSL (кроме позывного) можно напечатать и на пишущей машинке с латинским шрифтом. Для большей четкости подготовленный текст следует увеличить фотоспособом в 2...3 раза и тщательно подретушировать. Позывной в этом случае рисуют или выклеивают, вырезая буквы и цифры из журналов. В крайнем случае и весь эскиз QSL можно нарисовать. Лучше всего, если это сделает профессиональный график (художник) или кто-нибудь из ваших знакомых, имеющий достаточный опыт выполнения шрифтовых работ.

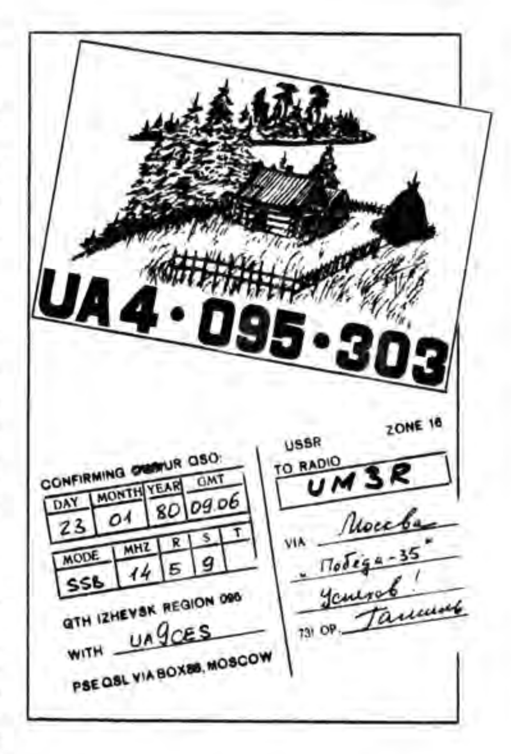
Несколько образцов наблюдательских одно- и двусторонних карточек-квитанций показано на фото в тексте. Для QSL UA4-095-303 приведен вид и второй стороны карточки-квитанции. Она может служить образцом для составления текстовых надписей на наблюдательской QSL и правильного заполнения всех ее граф.

При самостоятельном изготовлении QSL необходимо придерживаться рекомендаций ЦРК: бумага должна иметь плотность не менее 180 граммов на квадратный метр, а размер QSL не должен превышать 107×150 мм (рекомендованный размер — 90×140 мм).

Однако изготовление индивидуальной QSL под силу далеко не каждому наблюдателю, особенно начинающему. Поэтому для QSL можно использовать и обыкновенные открытки или бланки карточек-квитанций, которые изготавливает ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля. Иногда такие бланки печатают и местные радиоклубы (см., например, QSL наблюдателя UA0-103-25). На такой бланк необходимо проставить штампом позывной и (для открыток) текст QSL. Заказы на изготовление штампов принимает ЦРК, но сроки их выполнения довольно-таки большие, поэтому их лучше всего оформлять сразу же после получения позывного. В некоторых клубах (например, в Латвии) эта работа проводится предварительно местной секцией наблюдателей, и SWL одновременно с позывным получает необходимые штампы.

Пользуясь штампами, следует применять только специальную штемпельную краску. Оттиски должны быть аккуратными, параллельными вертикальному и горизонтальному обрезу QSL. Проставлять с помощью штампа позывной на лицевой стороне глянцованных открыток нельзя: он легко смазывается или даже стирается. Применение самодельных штампов позывного допускается лишь в том случае, если качество оттиска (четкость линий, равномерность заполнения краской всего поля отпечатка) у них не хуже, чем у штампов заводского изготовления. Разумеется, все надпечатки на бланках или открытках можно выполнить и типографским способом.

А теперь немного о заполнении QSL. Применяя стандартные QSL-карточки или штампы, некоторые наблюдатели используют фразу CFM OUR 2-WAY QSO («подтверждаю нашу двустороннюю радиосвязь»). Для наблюдателя это звучит абсурдно. Надо писать так: HRD UR SIGS («слышал вашу работу»). Для указания месяца наблюдения лучше использовать соответствующее слово на английском языке или римские цифры (например,




March 14, 1980; 14 III 1980), а если для этого имеется отдельная графа, то можно применять и арабские цифры. Время следует указывать только всемирное UT, (чаще его называют гринвичским — GMT). Оно отличается от московского на 3 часа (GMT=MSK — 3). Но лучше в QSL сообщить тот отрезок времени суток, когда была слышна данная станция.




Диапазон, на котором велись наблюдения, указывают в метрах (10, 15, 20, 40, 80 или 160) либо в мегагерцах (соответственно 28, 21, 14, 7, 3,5 или 1,8). Кроме оценки слышимости (RS/RST), всегда желательно приводить дополнительные данные об особенностях сигнала или прохождения радиоволн (например, QRM, QSB, QPI, QRN).

Как уже отмечалось в предыдущих статьях этого цикла, в информации о наблюдении надо приводить и позывной корреспондента. Если наблюдение за работой станции велось длительное время, то достаточно указать позывные первых и последней радиостанций. Обязательно надо сообщить об используемой аппаратуре (приемник, антенна). Из дополнительных сведений можно привести данные о погоде в момент проведения наблюдения, сообщить о своих радиоспортивных достижениях, порядковый номер наблюдения, на какой диплом необходима QSL-карточка. Кроме позывного принятой станции, желательно указывать ее место нахождение и имя оператора. Не забывайте, если используется стандартный бланк или штамп, заполнить соответствующие их графы, указать номер области и зоны по WAZ, разборчиво написать свое имя, QTH.

Заполнять QSL-карточки рекомендуется чернилами или тушью темного цвета (синий, черный). Запомните: в QSL-карточках не должно быть помарок или исправлений, поэтому при описках или ошибках необходимо выписать новую.

Подчеркнем еще раз: каким бы способом не изготовлялась ваша QSL, следует всегда помнить — по ней, по тому, как она выполнена и заполнена, будет судить о вас получивший эту QSL оператор радиостанции.

Прежде чем выписывать QSL за наблюдение, подумайте, действительно ли вам нужна ответная карточка от данного корреспондента. Посылать свою карточку просто ради наблюдения или карточки-квитанции от DX радиостанции не следует. Незачем зря перегружать QSL-бюро. Надо ценить свое и чужое время! Только в том случае, если подтверждение данного наблюдения вам действительно необходимо (например, для получения какого-либо диплома), следует высылать QSL.

Как правило, для одной станции за работу на одном диапазоне и одним видом излучения выписывают только одну карточку (обычно при первом наблюдении). В случае неполучения ответной, повторную можно выслать не ранее, чем через полгода (внутрисоюзные наблюдения) или год (для DX-станций). Раньше посылать повторную QSL не имеет смысла. В случае необходимости одной и той же станции можно посылать QSL за наблюдения в других диапазонах или видах излучения. В редких случаях приходится посылать карточки станциям, от которых уже есть подтверждения за данный диапазон и вид излучения. Такая ситуация обычно возникает при выполнении условий диплома в ограниченное время, например P-ZMT-24. В этом случае на вашей QSL должна быть запись о получении предыдущей QSL-карточки и что новая необходима для диплома P-ZMT-24.

Случается, что наблюдатель вдруг получает карточку... от наблюдателя! Зачем это? Дело в том, что в любом деле важны обмен опытом, взаимопомощь. Операторы любительских станций, работая в эфире, имеют такую возможность, а наблюдатель в первую очередь может рассчитывать лишь на себя да на сведения, публикуемые в печати. А литературы по радиоспорту, особенно для начинающих, у нас очень мало. Вот почему наблюдатель и начинает искать «себе подобных» в своем городе (а чаще в других городах). И вот тогда-то возникает «наблюдательский обмен» — SWL SWAP.

Однако такой обмен ни в коем случае не следует использовать для «SWL обмана» (явление, которое, увы, у нас встречается), когда наблюдатели начинают обмениваться бланками карточек любительских станций, помогать в выполнении условий дипломов, сообщая данные по наблюдениям за нужными станциями и т. п.

Как правило, все QSL радиоспортсмены рассылают и получают через местные РТШ или СТК ДОСААФ. Прежде чем отнести их туда, внимательно проверьте, не вкрались ли в них ошибки, все ли данные о наблюдении указаны, написаны ли города на карточках, адресуемых по СССР, не забыли ли проставить свой позывной. Последняя ошибка встречается очень часто, и оператор радиостанции просто не будет знать, кому выписывать ответную QSL. После этого все карточки следует рассортировать отдельно по странам, а карточки для СССР — по районам и областям. Внутри СССР можно рассылать QSL и непосредственно (минуя местные РТШ и СТК) в адреса местных клубов. Это значительно ускоряет получение карточек-квитанций адресатами.

И еще один совет: не задерживайте выписку и отправку QSL за наблюдения. Чем раньше их получит коротковолновик, тем больше у вас шансов на получение ответной QSL.

*г. Рига*

# СМЕННЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

А. КОПЫЛОВ

В домашних условиях переносный транзисторный приемник «ВЭФ-12» можно питать от сети переменного тока через стабилизированный выпрямитель, конструктивно выполненный в виде блока, вставляемого в отсек батареи питания вместо элементов 373. В батарейном отсеке его крепят двумя винтами М3×20 в резьбовые отверстия, имеющиеся в корпусе приемника. Блок также позволяет производить регенерацию (восстановление) разрядившихся батарей 3336Л, «Крона-ВЦ», элементов 343, 373 (по 4 или 6 штук одновременно) соответствующими напряжениями.

Обычно проводят регенерацию тех батарей, у которых разница между начальным и напряжением на нагрузке 10 Ом не превышает 0,2 В. Время регенерации (12...16 ч) зависит от степени разряженности батареи: окончание регенерации определяют по прекращению нарастания напряжения батареи.

Принципиальная схема блока питания показана на рис. 1. Он состоит из трансформатора *T1*, понижающего напряжение на сети до 14 В, двухполупериодного выпрямителя на диодах *V1—V4* со стабилизатором напряжения на транзисторах *V5—V7* и стабилитроне *V8*. Выходное напряжение, равное 9 В, устанавливают подбором резистора *R5*. Второй выпрямитель блока, в котором работают диоды *V9* и *V10*, служит для регенерации батарей асимметричным током зарядки.

Детали блока смонтированы на трех платах и крышке, соединенных в единую конструкцию дюралюминиевыми уголками размерами 10×10×8 мм и винтами М2,5×6 (рис. 2). На одной плате (нижней) находятся трансформатор питания *T1* и плавкий предохранитель *F1*, на второй (задней) — диоды основного выпрямителя и детали стабилизатора напряжения (рис. 3), на третьей (верхней) — детали второго выпрямителя с контактами переключателя *S2* (рис. 4).

От контактных лепестков батарейного отсека радиоприемника монтаж задней платы блока защищен пластиной из текстолита толщиной 1 мм. К плате она прикреплена через латунные винты М3 токосъемника стабилизатора. На винты усановлены медные шайбы с наружным диаметром 16...18 мм, обеспечивающие надежные электрические контакты с токосъемниками радиоприемника. Транзистор *V6* установлен на небольшом радиаторе.

Выбор напряжения для регенерации батарей осуществляют перестановкой перемычки переключателя *S2*: 14 В — для шести элементов 373 или батареи «Крона», 9 В — для четырех элементов 373 или 343, 7 В — для батарей 3336Л. Батарею подключают к резьбовым контактам платы проводами с наконечниками, закрепляемыми на плате винтами М3.

Трансформатор питания *T1* выполнен на магнитопроводе Ш12×14. Первичная обмотка содержит 5160 витков провода ПЭВ-2 0,1, вторичная — 340 витков провода ПЭВ-2 0,25 с отводами от 174 и 232-го витка.

*г. Москва*

Рис. 1

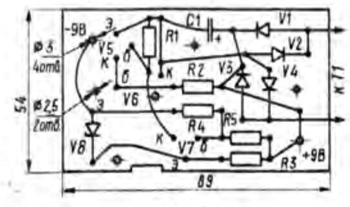



Рис. 3

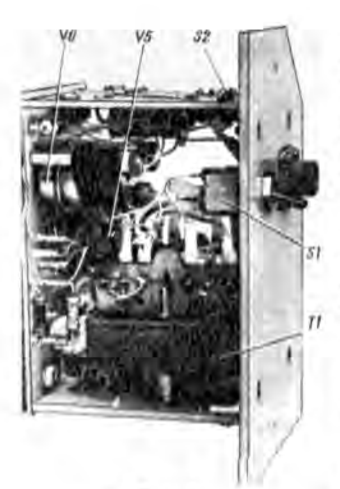



Рис. 2

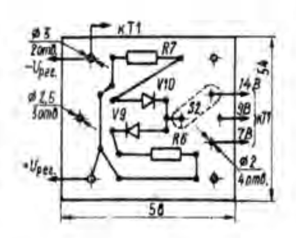


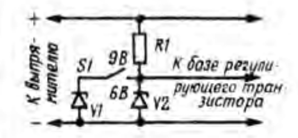

Рис. 4

## Читатели предлагают

# ВАРИАНТ СТАБИЛИЗАТОРА НА ДВА ФИКСИРОВАННЫХ НАПРЯЖЕНИЯ

В «Радио», 1979, № 3, с. 62 и № 6, с. 55 рассказывалось о стабилизаторах на два фиксированных напряжения, осуществляемых переключением стабилитронов.

Такую же задачу можно решить включением стабилитронов по приведенной здесь схеме. Стабилитрон *V2* с большим напряжением стабилизации включен постоянно, а параллельно ему выключателем *S1* подключают стабилитрон *V1* с




меньшим напряжением стабилизации. При таком включении стабилитронов неисправность контактов выключателя не вызывает появления на выходе стабилизатора напряжения большего, чем напряжение стабилизации постоянно включенного стабилитрона. Применение же переключателя на два положения для коммутации стабилитронов приводит к появлению на выходе блока питания нерегулируемого напряжения в момент переключения.

В. АВДОНИН

*г. Абакан Краснодарского края*

# ПОСОБНИКИ ИМПЕРИАЛИСТОВ

## ПЕКИНСКИЕ РАДИОДИВЕРСАНТЫ ЗА РАБОТОЙ

А. НИКИТИН

В настоящее время, когда по вине администрации США произошло обострение международной обстановки, усилилась и антисоветская направленность радиопропаганды Пекина. Она приобрела более изощренный характер, стала более скоординированной по времени и тематике с выступлениями наиболее агрессивных кругов империализма в целях усиления концентрированного давления на Советский Союз. По данным датской газеты «Ланд ог фольк» «Радио Пекина» получит несколько миллионов долларов на расширение своих передач, особенно на Европу, также как известные своими провокационными действиями подрывные радиоцентры «Свобода» и «Свободная Европа», финансируемые ЦРУ.

Особенно синхронно работают радиостанции Запада и Китая в раздувании кампании вокруг лживого тезиса «о растущей советской военной угрозе». Причем этот миф преподносится радиослушателям дифференцированно. В вещании на европейские страны пекинские радиопропагандисты утверждают, что Советский Союз намеревается, мол, «окружить Европу со всех сторон, отрезать ее от источников получения нефти, задушить экономически и прибрать к рукам политически». Отсюда под видом «противодействия гегемонизму» выдвигается задача создания широчайшего антисоветского фронта. Во время недавнего пребывания в Китае министра обороны Великобритании Ф. Пима лейтмотивом радиопередач был тезис о необходимости укрепления дружбы и сотрудничества народов и армий КНР и Великобритании перед лицом «советской угрозы».

В последнее время китайцы стали запугивать Японию и соседние азиатские страны «возрастающей советской военной угрозой» на Дальнем Востоке. За этим кроется стремление нынешнего китайского руководства подтолкнуть Японию к милитаризации, чтобы совместно с ней вершить дела на азиатском континенте в своих корыстных целях. Во время китайско-японских консультаций, имевших место в марте нынешнего года в Токио, пекинское радио вновь разглагольствовало о «советской военной угрозе», о необходимости «политической изоляции» Советского Союза, чтобы предотвратить его попытки «политической экспансии на юг».

Пекинские радиосредства, ведя массированную атаку на разрядку международной напряженности, по существу, подыгрывают нынешнему курсу американской администрации на взвинчивание гонки вооружений. В эфире постоянно звучит тезис о том, что-де нынешнее положение нельзя назвать мирным, «гегемонизм усиливает вооруженную экспансию и военную подготовку, его агрессивные акты и экспансия ставят под серьезную угрозу мир во всем мире». Делается вывод, что СССР — «источник войны», поэтому вполне оправдана модернизация обороны Китая. На этом фоне считается также «оправданным» раздувание военных расходов США и их союзников.

Особенно злобствует радиопропаганда вокруг так называемых «афганских событий». По своей беспардонной лжи Пекин даже превосходит империалистическую пропаганду. Пекинские радиосредства, с одной стороны, тщатся доказать «непричастность» Китая к подготовке афганских контрреволюционеров и засылке их в страну. С другой стороны, подчеркивается важность «конкретизации» военной помощи афганской контрреволюции под девизом «превратить Афганистан в авангард борьбы против советского гегемонизма».

Попутно ведется радиообработка пакистанцев. Их пугают «советской угрозой». Это делается для того, чтобы пристегнуть Пакистан к гегемонистской, экспансионистской политике нынешних пекинских руководителей. Известные советские предложения о создании условий для вывода нашего ограниченного военного контингента из Афганистана изображаются Пекином как «большой обман». Западным странам внушается, чтобы они не верили в искренность заявлений о возможности вывода войск из Афганистана. Такая позиция Пекина говорит о том, что китайские руководители отнюдь не заинтересованы в поисках политического урегулирования. Они явно выступают за сохранение напряженности в Юго-Западной и Южной Азии, ибо это вполне вписывается в рамки их политики гегемонизма и экспансионизма.

Активно разыгрывая «китайскую карту», империалистические державы, и прежде всего США, активизируют оказание помощи Китаю современными военно-технологическими средствами. Речь идет о некоторых системах связи и электроники. Еще в 1972 году во время визита бывшего президента США Никсона в Китай в этом направлении был сделан первый шаг — создана передвижная станция связи с американскими спутниками системы «Интелсат». Весной 1978 года заключено соглашение с Европейским космическим агентством об использовании Китаем спутника «Симфония». Пять станций слежения уже установлены. Китайская сторона планирует закупить 20 таких спутников для различных видов дальней связи, телевидения и так далее. Уже заказаны два спутника у американских и три у западно-германских фирм. Китайцы проявляют интерес к спутникам типа «Лендсат», осуществляющих «исследования земных ресурсов». Соглашение о их поставке уже достигнуто с США. Рассчитывает Пекин и на приобретение будущего французского спутника «Спот».

Осенью 1978 года состоялись переговоры между Китаем и США о про-

Пекинское радио всячески пытается дезинформировать население Китая, представить в ложном свете внутреннее положение в Афганистане. В ход пущен целый набор злостных выдумок и небылиц о «жестокостях» властей, об использовании против афганцев химического оружия и т. д.

Но здесь китайские радиоклеветники явно переусердствовали, ибо факты, приведенные афганскими властями, свидетельствуют о том, что при разгроме вооруженной банды в провинции Герат среди захваченного оружия были и химические ручные гранаты, изготовленные в США, применение которых приводит к быстрому отравлению людей и стойкому заражению окружающей среды.

Кроме своих инсинуаций о положении в Афганистане, китайская радиопропаганда регулярно передает так называемые «афганские материалы», состряпанные западной радиопропагандой. При этом, естественно, тщательно отбираются наиболее «сенсационные», то есть злобноклеветнические.

даже и запуске спутников связи, позволяющих Китаю создать свою собственную систему связи, которую можно использовать в военных целях. Недавно делегация «Еврокосмоса» (создавшего европейскую ракету «Ариан») провела переговоры с китайской стороной о возможной продаже Китаю аппаратуры для приема информации, получаемой искусственными спутниками, выполняющими задачу «выявления природных ресурсов».

В январе 1980 года администрация Дж. Картера объявила о своей готовности продать Китаю «небоевое» оснащение, которое может быть использовано в военных целях, такое, например, как радиолокационные системы (РЛС) раннего обнаружения и средства связи. Представитель администрации пояснил, что эти поставки вполне могут включить более совершенную технологию. Примечательно, что официальные лица отказались конкретизировать, какие радары раннего обнаружения могут быть поставлены Китаю.

По мнению американского агентства Юнайтед пресс эта акция на один шаг приближает США к непосредственным поставкам Китаю оружия. Агентство ЮП не ошиблось. Вскоре в конгрессе США состоялись специальные слушания относительно решения администрации Дж. Картера разрешить поставки определенных видов военного снаряжения и оборудования Китаю. Во время этих слушаний первый заместитель помощника министра обороны США Дж. Дайнин заявил, что указанный список поставок, предусматривающий продажу Китаю военно-транспортных самолетов С-130, систем телекоммуникаций, радиолокационных систем раннего обнаружения и так далее, «открывает новые возможности» в области «военного сотрудничества» между Вашингтоном и Пекином». Этот шаг вызвал беспокойство не только в рядах американских конгрессменов, но и западноевропейской общественности.

В связи с обещанием Вашингтона предоставить Китаю технологию и оборудование, имеющие потенциально военное значение, американский еженедельник «Нейшн» подчеркнул: «Если есть в мире страна, которая отвечает представлению об агрессивном и воинственном государстве, то это Китай». И далее: «США не только не желают наказывать его за экспансию — они буквально поощряют его».

Так империалистические державы во главе с США поощряют сегодня политически и материально антисоветскую политику нынешнего китайского руководства.




# НОВИНКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Посетители Выставки достижений народного хозяйства СССР всегда с большим интересом знакомятся с экспозицией павильона «Радиоэлектроника и связь». Вот и сейчас многолюдно в залах павильона, где представлены лучшие образцы промышленной и бытовой радиоэлектронной техники, как уже выпускаемой, так и намеченной к серийному производству в ближайшие годы.

На стендах — большое число моделей телевизоров различного класса, магнитофонов для записи звука и изображения, электрофонов и другой бытовой аппаратуры; приборы и установки лабораторно-промышленного назначения; измерительная техника; различные электротехнические и электронные узлы и детали. В этой статье мы рассказываем лишь о некоторых экспонатах (см. 3-ю с. обложки), которые, надеемся, будут интересны нашим читателям.

Внимание музыкантов, безусловно, привлечет новый многоголосный двухмануальный ЭМИ высшего класса «Электроника-ЭМ-01» («Вильнюс-5»), предназначенный для исполнения музыкальных произведений любого жанра. В состав ЭМИ входят: десятихоровой электроорга́н, полифоническая струнная секция, электронное пианино, монофонический синтезатор, автоматическое устройство ударно-ритмического сопровождения. Инструмент обладает исключительно широкими возможностями — регулируемыми атакой и затуханием звука нижнего мануала, оперативной памятью тональностей автомата ритма и баса, набором музыкальных эффектов. Нижний мануал позволяет имитировать звучание большого числа инструментов с пальцевоударным управлением громкостью. Верхний мануал — девять флейтовых, пять язычковых, три струнных, восемь перкуссионных регистров и еще пять регистров с заранее заданными тембрами. Ударно-ритмический блок позволяет имитировать семь ударных инструментов.

В ЭМИ использованы специализированные микросхемы, кварцевая стабилизация основного генератора тона. Полный диапазон — 8 октав. Потребляемая мощность (без оконечных усилителей) — не более 30 Вт. Габариты — 1100×860×625 мм, масса — 60 кг.

Красивы и удобны настольные цифровые электронные часы «Электроника 7-05». Они обладают высокой точностью хода (погрешность не более 1 с в сутки) за счет применения кварцевой стабилизации задающего генератора и отличаются возможностью индицировать «по вызову» дни недели. Информация выводится на жидкокристаллический цифровой индикатор, обеспечивающий хорошую контрастность изображения (83%). Часы питаются от встроенной батареи из четырех элементов 316 и потребляют ток около 40 мкА.

В разделе измерительной техники обращал на себя внимание цифровой осциллоскоп С9-5 с плоским матричным газоразрядным индикатором ИМГ-1 вместо традиционной электроннолучевой трубки. Результаты измерений в осциллоскопе, который специалисты относят к четвертому поколению радиоизмерительных приборов, выводятся на табло индикатора в цифро-знаковой форме.

**Технические характеристики прибора**

| | |
|---|---|
| Максимальная частота дискретизации, МГц | 5 |
| Чувствительность, мВ/дел | 1...2000 |
| Информационная емкость индикатора, элементов | 100×100 |
| Шаг элементов, мм | 1 |

Осциллоскоп может работать в режиме двусторонней диалоговой связи с ЭВМ М-600. Из других возможностей прибора можно отметить регулируемую предзапись, внешнюю дискретизацию, квазилогарифмическую развертку.

Ручной многопрограммный электронный измеритель временных интервалов «Электроника 1-05» может оказаться чрезвычайно полезным в спорте и в быту, на производстве и при научных исследованиях. Он представляет собой сложный многофункциональный прибор с возможностью вывода информации на ЭВМ в коде 1-2-4-8 и имеет шесть программ: «старт-стоп», «время участка дистанции», «промежуточное время», «чистое время», «время двух близких результатов», «часы». Измерителем можно управлять как вручную, так и от внешних старт-финишных устройств. Питается прибор от трех элементов 316. Наибольший отсчитываемый интервал — 25 мин с дискретностью 0,01 с. Число разрядов индикатора — 8. Габариты — 102×62×40 мм.

Из многих видов радиокомпонентов, представленных на выставке, мы выбрали для показа здесь группу новых коммутационных элементов — тумблеров и кнопочных переключателей различного назначения в обычном и миниатюрном исполнениях. Элементы технологичны в монтаже, удобны в эксплуатации, красиво выглядят на лицевой панели прибора.



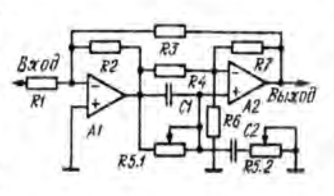


## ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЙ РЕЖЕКТОРНЫЙ ФИЛЬТР

В измерительной и радиоприемной аппаратуре широкое применение находят режекторные фильтры, работающие в диапазоне низких (звуковых) частот. Такие фильтры являются важной составной частью приборов для измерения коэффициента гармоник усилителей низкой частоты, с их помощью подавляют интерференционные свисты в радиоприемниках. Особый интерес представляют активные фильтры, позволяющие режектировать сигналы в очень узкой полосе частот, что очень важно для точного измерения коэффициента гармоник или минимального искажения принимаемой программы. Кроме того, в активных фильтрах относительно несложно изменять рабочую частоту.

Принципиальная схема одного из вариантов активного перестраиваемого режекторного фильтра приведена на рисунке. Его особенностью является постоянство эффективной добротности кривой режекции (т. е. отношения рабочей частоты к ширине полосы подавления по уровню −3 дБ) при изменении рабочей частоты фильтра в широких пределах. Фильтр выполнен на двух операционных усилителях *A1* и *A2*, между которыми включен так называемый мост Вина, выполненный на элементах *C1, C2, R4, R5, R6*. Собственно частотоопределяющими элементами являются конденсаторы *C1* и *C2*, а также сдвоенный переменный резистор *R5*, которым и перестраивают фильтр.

Для расчета фильтра задаются эффективной добротностью *Q* кривой режекции, коэффициентом передачи *K* фильтра (обычно $K=1$), нижней граничной частотой режекции $f_н$, сопротивлением резисторов *R1* и *R4* и емкостью конденсаторов *C1* и *C2*. Наиболее простыми расчеты получаются при $C = C1 = C2$ и соответственно $R = R5.1 = R5.2$. Тогда $R = 1/2\pi f_н C$. Параметры остальных элементов фильтра находят из следующих соотношений $R3=\alpha R1$, $R2=R1$, $R6=2\beta R4/(\beta-2)$, $R7=\beta R4$. Здесь $\alpha = 3KQ/(3Q-1)$, а $\beta = 6KQ$.




Выбор сопротивления резистора *R1* достаточно произволен (1...100 кОм), но не следует забывать, что этот резистор определяет входное сопротивление фильтра. Что касается резистора *R4*, то здесь практические границы накладывает резистор *R7*. Для наиболее распространенных операционных усилителей его сопротивление не рекомендуется выбирать свыше 0,1...1 МОм, поэтому в зависимости от требуемой добротности фильтра и от его коэффициента передачи сопротивление резистора *R4* (см. формулу для расчета *R7*) может лежать в пределах 0,1...10 кОм. И наконец, сопротивление резистора *R5* должно быть существенно меньше входного сопротивления ОУ. Если при выбранных значениях *C1, C2* и $f_н$ расчетное значение сопротивления резистора *R5* получается слишком большим для используемого операционного усилителя, то следует применить конденсаторы *C1* и *C2* большей емкости.

Так, для фильтра с $f_н = 16$ Гц, $Q=25$, $K=1$, $R1=10$ кОм, $R4=1$ кОм, $C=0{,}1$ мкФ приведенные выше расчетные соотношения дают следующие величины для остальных элементов $R2=R3=10$ кОм, $R5=100$ кОм, $R6=2$ кОм, $R7=150$ кОм.

*«Funkshau» (ФРГ), 1979, № 23*

## ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Прибор, принципиальная схема которого приведена на рисунке, предназначен для проверки и настройки трактов ПЧ частотой 465 кГц. Амплитуда его выходного напряжения равна 2,5 В, выходное сопротивление — около 2 кОм. Потребляемый генератором ток от источника питания не превышает 3 мА.

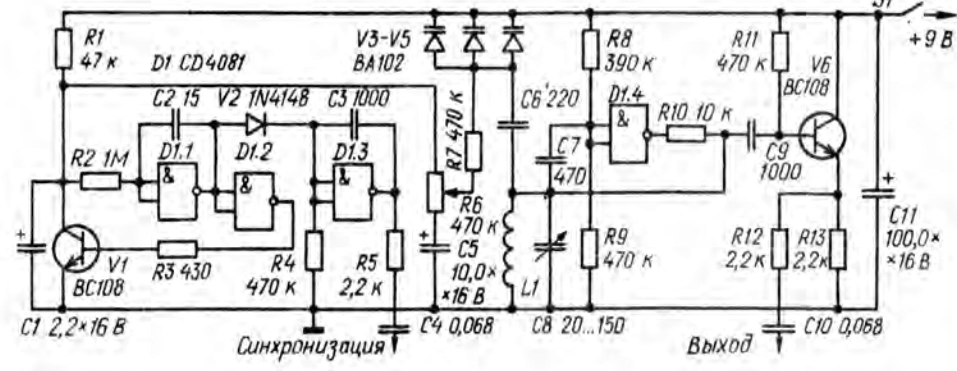
ГКЧ состоит из ВЧ генератора на инверторе *D1.4*, эмиттерного повторителя на транзисторе *V6*, уменьшающего влияние нагрузки на работу генератора, низкочастотного генератора на транзисторе *V1* и элементах *D1.1, D1.2* и формирователя синхронизирующих импульсов на инверторе *D1.3*.

Средняя частота ВЧ генератора определяется параметрами колебательного контура, образованного катушкой индуктивности *L1* конденсаторами *C6, C8* и варикапами *V3—V5*. Необходимую девиацию устанавливают переменным резистором *R6*, а перестройка генератора в полосе качания осуществляется низкочастотным генератором.

В первый момент после включения питания напряжение на конденсаторе *C1* равно нулю, емкость варикапов *V3—V5* в этом случае минимальна, так как к ним приложено почти полное напряжение питания, а частота вырабатываемых генератором на инверторе *D1.4* колебаний максимальна. По мере зарядки конденсатора через резистор *R1* напряжение на коллекторе транзистора *V1* увеличивается. Это ведет к уменьшению напряжения на варикапах, а следовательно, и частоты колебаний. Как только напряжение на конденсаторе достигнет порога срабатывания (для элементов КМОП серии около 8,2 В), элемент *D1.1* переключится, за ним переключится элемент *D1.2* и транзистор *V1* откроется. Конденсатор *C1* быстро разряжается через участок коллектор — эмиттер и весь процесс повторяется сначала.

Для синхронизации изображения на экране осциллографа используются импульсы положительной полярности, снимаемые с выхода элемента *D1.3*.

*«Radioamater» (СФРЮ), 1980, № 1*




Примечание редакции. В ГКЧ можно применить микросхему К176ЛА7, транзисторы серии КТ342 (с индексами А, Б, В), варикапы серии Д901. Диод *V2* — любой германиевый или кремниевый высокочастотный. Данные катушки *L1* в оригинале не приведены. Можно использовать катушку фильтра ПЧ 465 кГц от лампового радиоприемника.

При монтаже микросхемы К176ЛА7 необходимо соблюдать правила пайки полупроводниковых приборов, чувствительных к статическому электричеству.





# ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КТ 3107

Кремниевые *p-n-p* транзисторы серии КТ3107 предназначены для работы в трактах усилителей низкой частоты с малым уровнем шумов. Транзисторы выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии.

Оформлены транзисторы в пластмассовом корпусе. Его габариты и цоколевка транзистора приведены на рис. 1. Масса транзистора — не более 0,3 г. Маркируются транзисторы или обычным способом — надписью на корпусе, или цветным кодом (см. рис. 1 и табл. 1). Первая точка указывает на серию транзистора (для КТ3107 цвет точки светло-голубой), вторая — на группу внутри серии, третья и четвертая — соответственно на месяц и год изготовления.

Таблица 1

**КТ3107**

| Группа | Цветной код |
|---|---|
| А | Розовый |
| Б | Желтый |
| В | Темно-голубой |
| Г | Бежевый |
| Д | Оранжевый |
| Е | Фиолетовый |
| Ж | Светло-зеленый |
| И | Зеленый |
| К | Красный |
| Л | Серый |

Основные электрические параметры транзисторов приведены в табл. 2. Некоторые типовые зависимости, показывающие характер изменения электрических параметров транзисторов, приведены на рис. 2—9.

**Максимально допустимые режимы эксплуатации**

Напряжение между коллектором и базой $U_{КБ\,max}$, В
- КТ3107А, Б, И . . . . . . . . 50
- КТ3107В, Г, Д, К . . . . . . . . 30
- КТ3107Е, Ж, Л . . . . . . . . 25

Напряжение между коллектором и эмиттером $U_{КЭ\,max}$, В
- КТ3107А, Б, И . . . . . . . . 45
- КТ3107В, Г, Д, К . . . . . . . . 25
- КТ3107Е, Ж, Л . . . . . . . . 20

Напряжение между эмиттером и базой $U^{*}_{ЭБ\,max}$, В . . . . . . . . 5

Ток коллектора постоянный $I_{К\,max}$, мА . . . 100

Ток коллектора импульсный $I_{Ки\,max}$, мА, при $t_и < 10$ мкс и $Q > 2$ . . . . . 200

Мощность на коллекторе $P^{**}_{К\,max}$, мВт . . . 300

Температура перехода $t_{пер}$, °С . . . . 150

Тепловое сопротивление переход-окружающая среда $R\,t_{пер\text{-}окр.\,ср}$, °С/мВт . . . . . . . . 420

* Напряжение любой формы и периодичности

** При $t_{окр} = 25$°С. Для повышенной температуры максимальная мощность рассеивания рассчитывается по формуле $P_{К\,max} = \frac{150 - t_{окр}}{0,42}$, мВт.

**Рекомендации по эксплуатации транзисторов**

1. Пайка выводов допускается на расстоянии не ближе 5 мм от корпуса транзистора. Пайку выводов производить паяльником мощностью не более 60 Вт в течение не более 3 с (жало паяльника должно быть заземлено), температура пайки не должна превышать 260°С.

2. Транзисторы предназначены для работы в низкочастотных устройствах с малым уровнем шумов. Для достижения минимума шумов ток коллектора должен лежать в пределах 30...300 мкА. Допускается применение транзисторов в устройствах коммутации, усиления и генерирования колебаний средней и высокой частоты, а также в инверсном включении.

3. В процессе работы не разрешается превышать допустимые значения токов, напряжений и мощности во всем интервале температур.

4. Не рекомендуется использовать транзистор в двух предельно допустимых электрических и температурных режимах.

5. При включении транзистора в электрические цепи, находящиеся под напряжением, базовый вывод необхо-

Таблица 2

| Параметр | Обозначение | Размерность | Значения: не менее | Значения: не более | Режим измерения: $U_{КБ}$, $U^{*}_{КЭ}$, $U^{**}_{ЭБ}$, В | Режим измерения: $I_К$, $I^{*}_Э$, $I^{**}_Б$, мА |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Обратный ток коллектора транзисторов | $I_{КБО}$ | мкА | | | | |
| КТ3107А, КТ3107Б, КТ3107И | | | — | 0,1 | 20 | — |
| КТ3107В, КТ3107Г, КТ3107Д, КТ3107К | | | — | 0,1 | 20 | — |
| КТ3107Е, КТ3107Ж, КТ3107Л | | | — | 0,1 | 20 | — |
| Обратный ток эмиттера | $I_{ЭБО}$ | мкА | — | 0,1 | 5** | — |
| Статический коэффициент передачи тока транзисторов | $h_{21Э}$ | | | | | |
| КТ3107А, КТ3107В | | | 70 | 140 | 5 | 2* |
| | | | 20 | — | | 0,01* |
| | | | 30 | — | | 100* |
| КТ3107Б, КТ3107Г, КТ3107Е | | | 120 | 220 | 5 | 2* |
| | | | 30 | — | | 0,01* |
| | | | 50 | — | | 100* |
| КТ3107Д, КТ3107Ж, КТ3107И | | | 180 | 460 | 5 | 2* |
| | | | 40 | — | | 0,01* |
| | | | 50 | — | | 100* |
| КТ3107К, КТ3107Л | | | 380 | 800 | 5 | 2* |
| | | | 100 | — | | 0,01* |
| | | | 90 | — | | 100* |
| Коэффициент шума[1] транзисторов | $K_ш$ | дБ | — | | | |
| КТ3107А, КТ3107Б, КТ3107В, КТ3107Г, КТ3107Д, КТ3107И, КТ3107К | | | — | 10 | 5* | 0,2 |
| КТ3107Е, КТ3107Ж, КТ3107Л | | | — | 4 | 5* | 0,2 |
| Граничная частота коэффициента передачи тока | $f_{гр}$ | МГц | 200 | — | 5 | 10 |
| Напряжение насыщения коллектор-эмиттер | $U_{КЭ\,нас}$ | В | — | 0,2 | — | 10; 0,5** |
| Напряжение насыщения база-эмиттер | $U_{БЭ\,нас}$ | В | — | 0,8 | — | 10; 0,5* |
| Емкость коллекторного перехода[2] | $C_К$ | пФ | — | 7 | 20 | — |

[1] При токе коллектора 0,2 мА и выходном сопротивлении источника сигнала 2 кОм.
[2] На частоте 10 МГц.

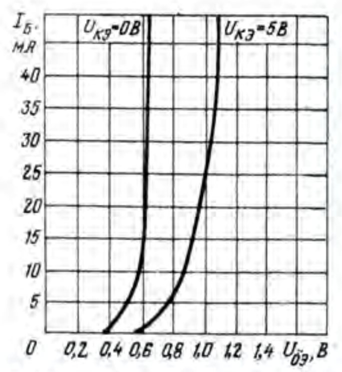



Рис. 2. Типовые входные характеристики в схеме с общим эмиттером

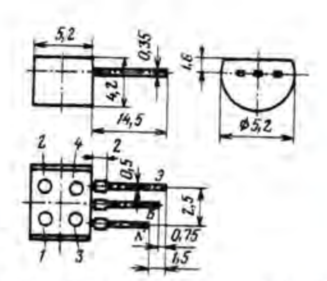



Рис. 1. Чертеж корпуса и цоколевка транзисторов серии КТ3107

## КТ3107

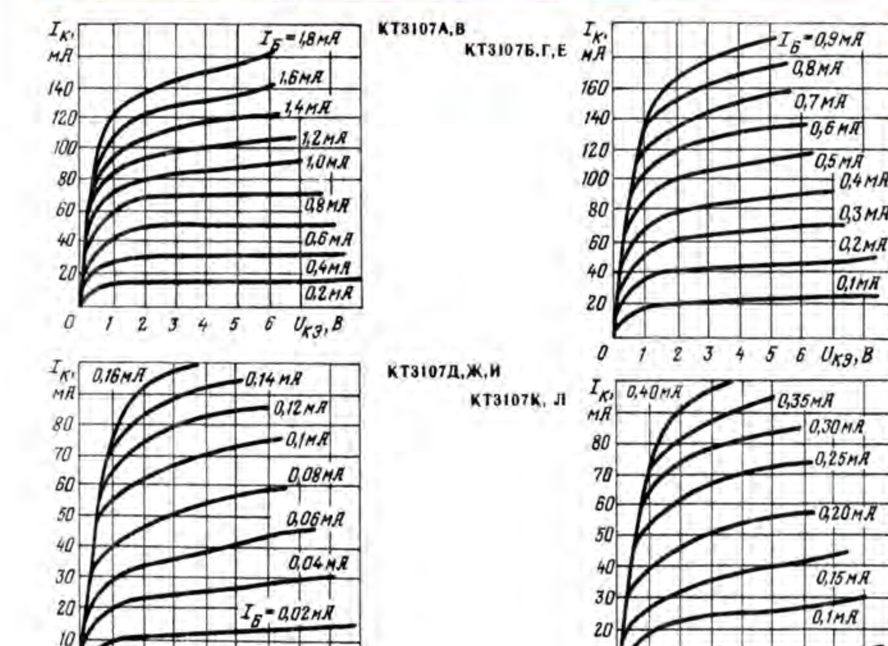



Рис. 3. Типовые выходные характеристики в схеме с общим эмиттером




Рис. 4. Зависимость коэффициента шума от тока коллектора при различном выходном сопротивлении источника сигнала $R_g$, $U_{КЭ}=5$ В и $f=1$ кГц.




Рис. 5. Зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора

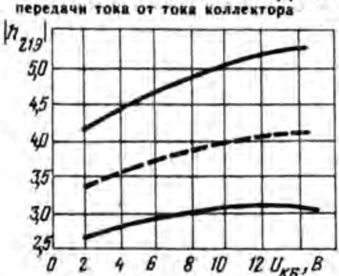



Рис. 6. Зависимость модуля коэффициента передачи тока от напряжения коллектор-база при $f=100$ МГц и $I_К=10$ мА

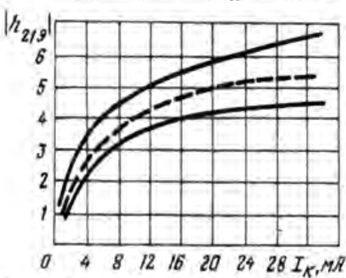



Рис. 7. Зависимость модуля коэффициента передачи тока от тока коллектора при $f=100$ МГц и $U_{КБ}=5$ В

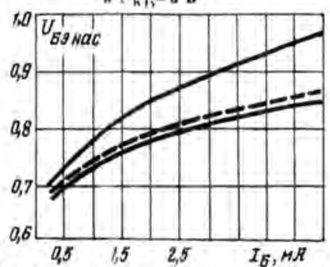



Рис. 8. Зависимость напряжения насыщения база-эмиттер от тока базы

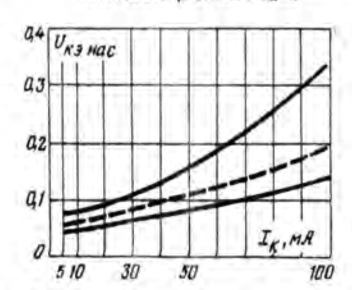



Рис. 9. Зависимость напряжения насыщения коллектор-эмиттер от тока коллектора

димо присоединять первым и отключать последним. Работа транзистора в режиме «оборванной базы» категорически запрещается.

6. Не рекомендуется работа при токах, соизмеримых с неуправляемыми обратными токами во всем интервале температур.

7. При монтаже и эксплуатации транзисторов должны быть приняты меры, исключающие воздействие статического заряда на транзисторы.

А. Алексеев





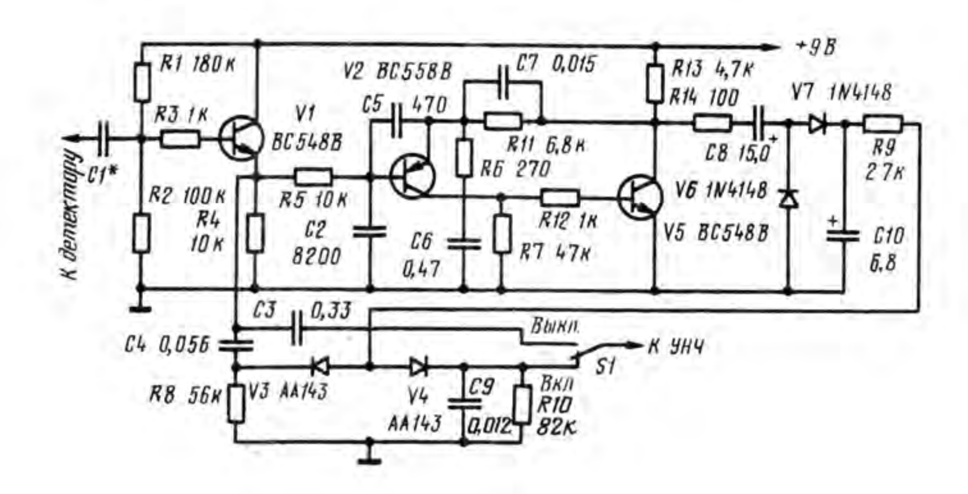
# АВТОМАТИЧЕСКИЙ ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПОМЕХ

В последнее время высококачественные всеволновые приемники снабжают специальным устройством, предназначенным для автоматического ограничения импульсных помех. Принцип его работы основан на некоторых особенностях слуха. Дело в том, что импульсные помехи хорошо различаются и оказывают раздражающее действие на слушателя только во время приема слабых сигналов, сильным же сигналом они достаточно хорошо маскируются и необходимость в их ограничении отпадает.

Принципиальная схема автоматического ограничителя помех приведена на рисунке. Низкочастотный сигнал с детектора приемника поступает на согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе *V1*, а с его выхода — на динамический ограничитель (*V3R8V4R10*) и канал управления (через резистор *R5*).

Канал управления представляет собой полосовой активный фильтр на транзисторах *V2*, *V5* и выпрямитель с удвоением напряжения на диодах *V6*, *V7*. Частоты среза активного фильтра 200 и 1500 Гц выбраны не случайно: именно в этом диапазоне частот сосредоточена основная мощность полезного сигнала. С выхода этого фильтра сигнал поступает на выпрямитель на диодах *V6*, *V7*. Выпрямленное напряжение управляет диодами динамического ограничителя. При сильном сигнале, хорошо маскирующем импульсные помехи, эти диоды будут открыты и сигнал ограничиваться не будет, а при слабом, когда помехи наиболее заметны на слух, диоды прикрываются и сигнал на выходе устройства будет ограничен. При необходимости ограничитель можно отключить (переключатель *S1* в верхнем по схеме положении), при этом сигнал не будет претерпевать никаких изменений.

*«Funkschau» (ФРГ), 1979, № 13*




Примечание редакции. При повторении автоматического ограничителя помех можно использовать следующие отечественные полупроводниковые приборы: КТ342Б (*V1*, *V5*), КТ361Б (*V2*), ГД507А (*V3*, *V4*), Д220 (*V6*, *V7*). Входное сопротивление следующего за ограничителем каскада должно быть не ниже 200...300 кОм.

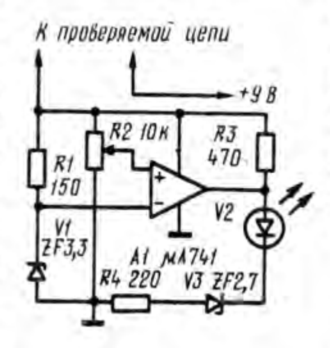
# ПРОБНИК — КОМПАРАТОР

В повседневной радиолюбительской практике удобен пробник, схема которого показана на рисунке. С его помощью можно быстро проверить исправность монтажных проводов, печатных плат и жгутов. Этот пробник способен отличить короткозамкнутые цепи от цепей с активным сопротивлением в пределах от 1 до 250 Ом.

Пробник состоит из компаратора на микросхеме *A1* и источника образцового напряжения на стабилитроне *V1*. Результат сравнения входного напряжения, снимаемого с движка резистора *R2*, с образцовым напряжением отображается светодиодом *V2*. Обладая очень большим коэффициентом усиления по напряжению, операционный усилитель *A1* реагирует на малейшее несоответствие между напряжением на неинвертирующем входе и образцовым напряжением, поступающим на инвертирующий вход.

Перед началом измерений пробник необходимо откалибровать: к входным зажимам подключают постоянный резистор, сопротивление которого равно максимально допустимому сопротивлению проверяемых проводников, и переменным резистором *R2* устанавливают порог срабатывания компаратора (момент загорания светодиода *V2*).

Если теперь при подключении пробника к исследуемой цепи светодиод не загорится, то это




будет свидетельствовать о слишком большом ее сопротивлении, а если светодиод загорается — значит, ее сопротивление не превышает максимально допустимого.

Стабилитрон *V3* ограничивает напряжение на светодиоде, а резистор *R3* — ток через светодиод. Без этого резистора колебания потребляемого пробником тока при различных состояниях компаратора вызвало бы изменение напряжения на делителе *R2* и, как следствие, привело бы к значительной ошибке в измерениях.

*«Funkschau» (ФРГ), 1979, № 15*

Примечание редакции. В пробнике можно использовать ОУ К140УД7 (*A1*), стабилитроны КС133А (*V1*, *V3*) и светодиод АЛ102А (*V2*).






# НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

В. ИВАНЕНКО, И. СЕМИРЕЧЕНСКИЙ, Д. КУПРИЙЧУК, Е. ЛУКИН, В. ГРУШИН, М. ГОНЧАРОВ, В. СЕМЕНОВ

**В. Иваненко. Усилитель мощности НЧ.— «Радио», 1979, № 12, с. 52.**

Какой предварительный усилитель НЧ можно применить в данном усилителе мощности? По какой схеме собран блок питания усилителя?

В качестве предварительного можно использовать универсальный усилитель, описанный О. Шмелевым в «Радио», 1978, № 2, с. 31, или любой другой усилитель, обеспечивающий выходное напряжение не менее 0,7...1 В и входное сопротивление в пределах 8...12 кОм.

Блок питания усилителя можно собрать по схеме, приведенной в статье Г. Слабейко «Двуполярный блок питания» («Радио», 1976, № 2, с. 48). Трансформатор питания блока должен быть рассчитан на мощность не менее 55 Вт.

Можно ли подключать к усилителю восьмиомную нагрузку?

Можно, но при этом выходная мощность усилителя уменьшится до 10 Вт.

Каков уровень собственных шумов усилителя?

Уровень собственных шумов усилителя не хуже −80 дБ.

Какие транзисторы, кроме рекомендованных в статье, можно применить в качестве *V2, V5, V4, V9* и *V10*?

Вместо полевых, в качестве *V2* и *V5* можно применить биполярные транзисторы КТ315 (с любым буквенным индексом), включив их по схеме, приведенной на рис. 1.

В качестве *V4* (КТ203Б) можно применить транзисторы серий КТ208 или КТ209.

Вместо КТ808А (*V9*) и ГТ806А (*V10*) можно использовать пару транзисторов КТ803А или КТ808А, включив их по схеме рис. 2.

По какой причине могут перегреваться выходные транзисторы?

Транзисторы *V9* и *V10* могут перегреваться, если их коллекторный ток (ток покоя) примерно через 5 мин после включения источника питания превышает 40 мА. Другой причиной перегрева транзисторов может быть самовозбуждение усилителя на высоких частотах. В этом случае необходимо подобрать емкость конденсатора *C3*.

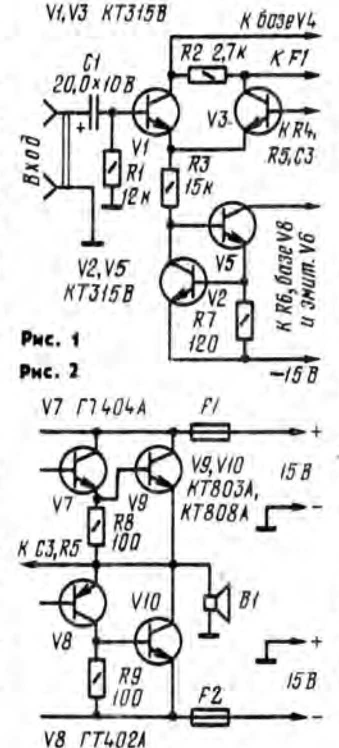



Рис. 1

Рис. 2

Можно ли повысить чувствительность усилителя?

Чувствительность усилителя можно повысить, уменьшив сопротивление резистора ***R4***. Так, при *R4* = 700 Ом чувствительность повышается до 0,5 В, при *R4* = 360 Ом — до 0,25 В. Следует, однако, учесть, что с уменьшением сопротивления резистора *R4* возрастают нелинейные искажения и выходное сопротивление усилителя.

Правильно ли указаны в статье данные о полосе пропускания и выходном сопротивлении усилителя?

Нет, неправильно. Полоса пропускаемых частот усилителя составляет 20...100 000 Гц, выходное сопротивление — 0,3 Ома.

●

**И. Семиреченский. Мягкая атака звука электрогитары.— «Радио», 1976 № 3, с. 40.**

Что может быть причиной щелчков, возникающих при прикосновении металлизированного медиатора к струнам гитары и как их устранить?

Основной причиной возникновения щелчков может быть проникание импульсов управляющего напряжения на выход устройства. Чтобы избавиться от них, в модуляторе целесообразно применить полевой транзистор. Схема модулятора, в котором проникновение импульсов управляющего напряжения на выход устройства практически отсутствует, приведена на рис. 3.

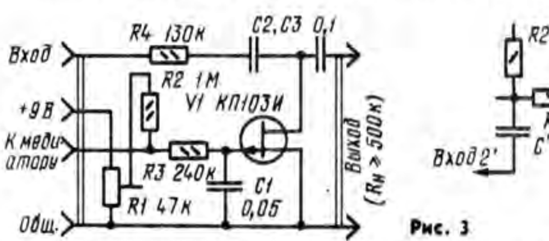



Рис. 3

R26
V12
R30
C' 0,1
Вход 2'

Рис. 4

Налаживание модулятора заключается в установке такого напряжения на затворе транзистора *V1*, при котором коэффициент его передачи приблизительно равен 0,9 от максимального значения.

Щелчки могут возникать и по другим причинам, не связанным с качеством модулятора. Так, при замыкании медиатора и струны импульс управляющего тока проходит по струне, находящейся над звукоснимателем. При этом возникает наводка на звукосниматель, воспринимаемая как щелчок.

Импульс управляющего тока проходит также по оплетке шнура и вызывает на ней падение напряжения, приложенного к входу усилителя. По этой причине тоже могут возникать щелчки.

Уменьшить громкость щелчков можно за счет уменьшения величины управляющего тока, что и сделано в модуляторе на полевом транзисторе (рис. 3).

●

**В. Семенов. Осциллограф радиолюбителя.— «Радио», 1978, № 4, с. 45.**

Можно ли на экране осциллографа получить фигуры Лиссажу?

Для получения фигур Лиссажу, как известно, необходимо подавать одновременно сигналы на два входа — вертикального (*Y*) и горизонтального (*X*) отклонения луча. В осциллографе Н313 предусмотрен только один сигнальный канал «*Y*», а канал «*X*» используется для получения сигнала синхронизации. Поэтому, чтобы получить на экране осциллографа фигуры Лиссажу, необходимо на вход канала горизонтального отклонения луча (*V12* на схеме рис. 2 в статье) через конденсатор емкостью 0,1 мкФ (*C'*) подать второй сигнал, как показано на схеме рис. 4. При этом переключатель *«Синхронизация»* устанавливают в положение *«Внешн.»* (чтобы отключить генератор развертки.). Базу транзистора *V12* отсоединять от предыдущей части схемы нежелательно, так как это приведет к изменению режима работы транзисторов выходного каскада генератора развертки по постоянному току.

●

**Е. Лукин. Электронный стабилизатор — переключатель частоты вращения двигателя.— «Радио», 1979, № 12, с. 38.**

Как выглядит схема печатной платы стабилизатора?

Схема печатной платы стабилизатора (в масштабе 1:1) приведена на рис. 5.

Можно ли в качестве *V1* и *V2* применить транзисторы структуры *n-p-n*?

Можно применить транзисторы серий КТ315, КТ342 или КТ312. При этом схема стабилизатора остается без изменений, но полярность включения конденсатора *C3* (к эмиттеру транзистора *V2*) должна быть обратной.

**В июне 1980 года редакция получила 1400 писем**

---

**ПОПРАВКИ**

Максимальное время записи (воспроизведения) стереофонических кассетных магнитофонов (см. таблицу в статье «Аппаратура магнитной записи-80», «Радио», 1980, № 4, с. 33—37) составляет 2×30 мин. Номинальная выходная мощность кассетного магнитофона «Парус-201» равна 1 Вт, а «Скифа-303-стерео» — 2×1 Вт. Магнитофоны «Легенда-404» и «Спутник-403« питаются от элементов А343.

Начало последнего абзаца в подписи под фото на 2-й с. обложки журнала «Радио», № 4 за 1980 год следует читать: «Внизу слева — основоположник нелинейной механики, теории поля, теории сверхтекучести и сверхпроводимости академик Н. Н. Боголюбов».

В. Клопов, М. Гончаров. Разделительные фильтры в громкоговорителях.— «Радио», 1980, № 2, с. 34.

Каковы основные технические характеристики громкоговорителя по схеме рис. 4 в статье?

Громкоговоритель может быть использован в усилителях мощности, рассчитанных на работу с восьмиомной нагрузкой. Его эффективно воспроизводимый диапазон частот составляет 30...20 000 Гц, мощность номинальная — 10 Вт, максимальная — 25 Вт.

Какие динамические головки, кроме рекомендованной в статье, можно применить в качестве B2?

Без изменений в схеме вместо 3ГД-38Е можно применить головку 4ГД-8Е. Можно использовать и восьмиомные головки 1ГД-36, 1ГД-40Р, 2ГД-40Р. В этом случае резистор R1 из схемы следует исключить.

Каковы конструктивные и намоточные данные катушек громкоговорителя?

Катушки L1, L2 и L3 — бескаркасные. Внутренний диаметр катушки L1 — 70 мм, длина намотки — 19 мм. Катушки L2 и L3 имеют внутренний диаметр 50 мм, длину намотки — по 9 мм.

Для намотки катушек необходимо изготовить два разборных каркаса диаметром 70 и 50 мм и длиной по 20...21 мм. На первом из них наматывают катушку L1, состоящую из 95 витков провода ПЭЛ 0,86, намотанных рядовой намоткой в несколько слоев, на втором — катушки L2 и L3, которые содержат по 84 витка многослойной обмотки из провода ПЭЛ 0,86. Обмотки удобно размещать между щечками, которые перед намоткой катушек устанавливают на каркасах.

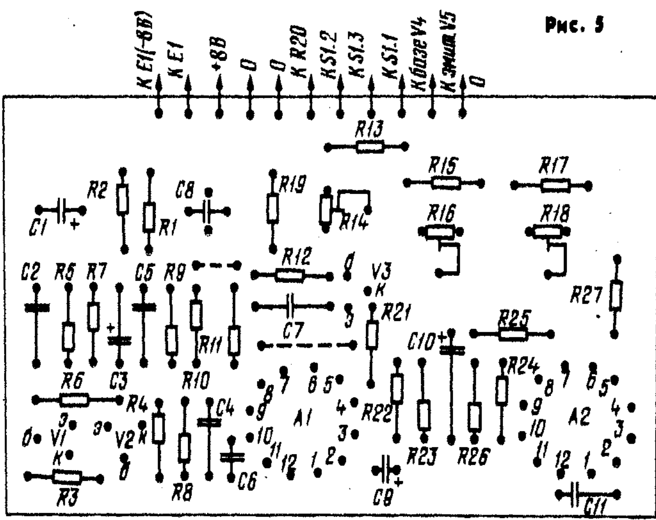
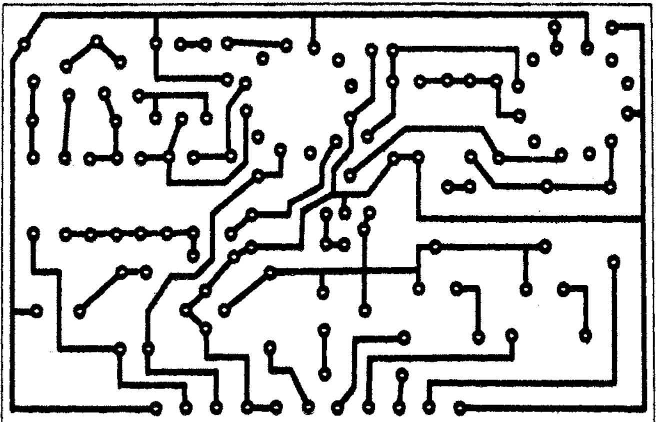


Рис. 5



После намотки катушки с каркасов снимают и обматывают киперной или изоляционной лентой. Крепят катушки с помощью пластилина.

Какие конденсаторы можно применить в разделительных фильтрах громкоговорителей?

В разделительных фильтрах применяют бумажные или металло-бумажные конденсаторы типов КБГ, МБГ, МБГО, МБМ, КМБП. Нужную величину емкости можно набрать из двух или более конденсаторов, соединенных между собой параллельно. Емкость C2, например, можно составить из конденсаторов на 4 и 2 мкФ. В качестве C1 можно использовать один конденсатор емкостью 30 мкФ или составить ее из нескольких конденсаторов с суммарной емкостью 25...30 мкФ.

Можно применить и электролитические конденсаторы с допуском не более ±20% (лучше типов К53-1, К53-1А). В этом случае конденсаторы соединяют между собой последовательно так, чтобы вывод «+» одного конденсатора был соединен с выводом «+» другого конденсатора.

Какими должны быть оптимальные размеры ящика-фазоинвертора громкоговорителя?

При выборе оптимальных размеров ящика для громкоговорителя с головкой 10ГД-30 следует руководствоваться статьей О. Салтыкова, А. Сырицо «Звуковоспроизводящий комплекс», опубликованной в «Радио», 1979, № 7, с. 28 и № 8, с. 34.

## Возвращаясь к напечатанному

# «КВАДРАТ» С ПЕРЕКЛЮЧАЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Под таким заголовком в журнале «Радио» № 6 за 1978 год (с. 18) была опубликована статья Л. Всеволожского. Эта антенна заинтересовала многих коротковолновиков, её описание было перепечатано в ряде зарубежных радиолюбительских журналов.

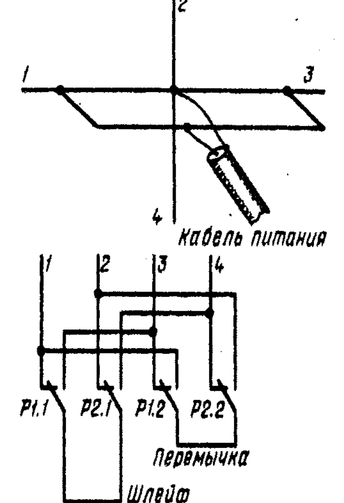
Несмотря на то, что с момента выхода этой статьи прошло уже более двух лет, в редакцию продолжают поступать письма, в которых читатели просят поподробнее рассказать об отдельных узлах антенны, о возможных модификациях ее конструкции. Мы попросили ответить на некоторые, наиболее часто встречающиеся вопросы читателей автора конструкции Л. Всеволожского.

**Соединены ли между собой верхние концы полурамок, а их общая точка — с мачтой?**

Верхние концы всех полурамок электрически соединены между собой, а их общая точка — с мачтой (концы полурамок крепят к мачте винтами, место их соединения пропаивают). Однако соединять общую точку полурамок с мачтой не обязательно. Так, приводимая в статье диаграмма направленности для модели антенны двухметрового диапазона снята на антенне с мачтой из диэлектрика.

**Зависят ли параметры трансформатора T1 антенны от диапазона рабочих частот?**

Описанный в статье трансформатор может быть использован в любом любительском диапазоне частот. При желании можно оптимизировать трансформатор для конкретного диапазона. У оптимального «однодиапазонного» трансформатора индуктивность первичной обмотки должна равняться 4... 5 мкГн на диапазоне 3,5 МГц и пропорционально уменьшаться с возрастанием частоты. Во всех случаях отношение числа витков первичной и вторичной обмоток должно оставаться неизменным.




**Можно ли применить в данной антенне бестрансформаторную систему питания?**

При отсутствии рекомендованных ферритовых колец (50ВЧ или 30ВЧ) можно применить систему питания, аналогичную применяемой в «швейцарском квадрате» (см., например, книгу К. Ротхаммеля «Антенны». М., «Энергия», 1969). Верхний узел антенны в этом случае выполняют по схеме, приведенной на рис. 1 (здесь 1—4 — полурамки антенны). Согласование и симметрирование осуществляют так называемым двойным гамма-согласующим устройством. Нижний узел антенны модифицируют в соответствии со схемой рис. 2. Здесь показана коммутация полурамок в нижнем углу антенны. Полурамки, замкнутые короткой перемычкой, работают как директор, а замкнутые шлейфом — как рефлектор.

# СОДЕРЖАНИЕ



На первой странице обложки: неоднократный призер всесоюзных и международных соревнований по «охоте на лис» мастер спорта международного класса В. Чистяков.

Фото М. Анучина


Главный редактор **А. В. Гороховский**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов**

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

**Адрес редакции:** 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
**Телефоны:** отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники; радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13; 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

**Издательство ДОСААФ**

Г-30612 Сдано в набор 5/VI-80 г. Подписано к печати 24/VII-80 г. Формат 84Х108 1/16. Объем 4, 25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 1450 Цена 50 коп.

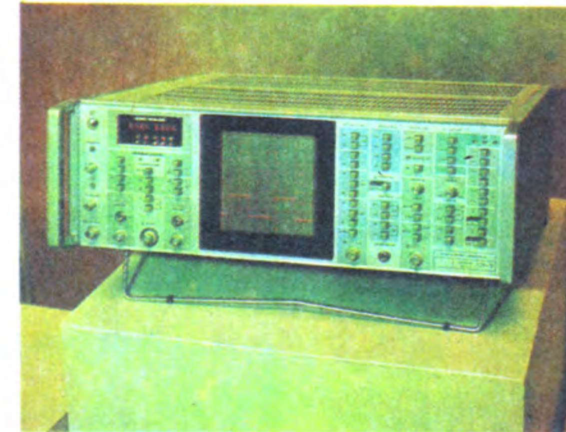
Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Чехов, Московской области



1




2



3

4

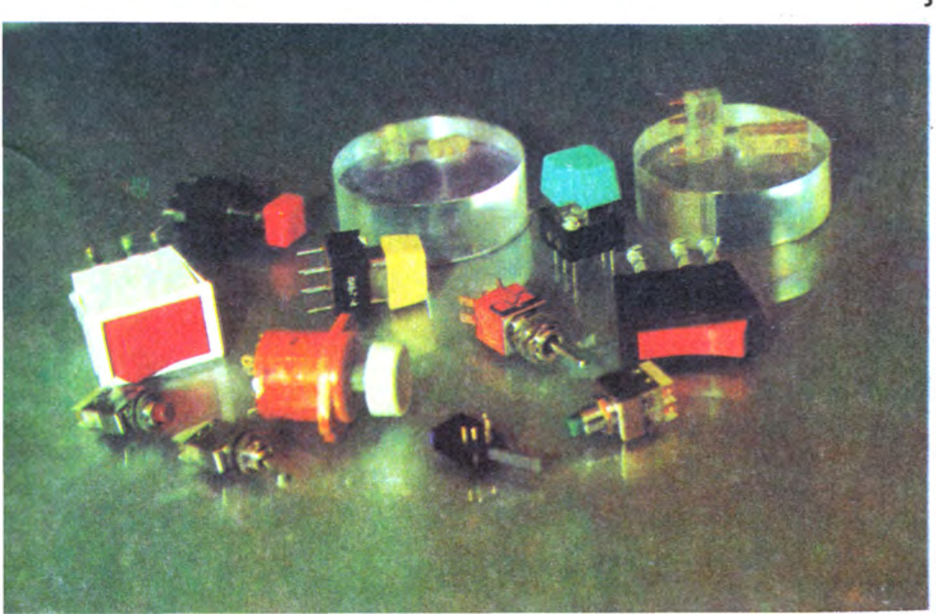
# НОВИНКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ




**см. статью на с. 57**

1. Многоголосный электронный музыкальный инструмент высшего класса «Электроника-ЭМ-01» («Вильнюс-5»).
2. Настольные цифровые автономные электронные часы «Электроника 7-05».
3. Цифровой осциллоскоп С9-5 с матричным газоразрядным индикатором.
4. Ручной многопрограммный электронный измеритель временных интервалов «Электроника 1-05»
5. Новые коммутационные элементы.

5








# «АЛЬПИНИСТ - 418»

Радиоприемник «Альпинист-418» особенно удобен в походе и на отдыхе, в путешествии и на прогулке. По сравнению с предыдущей моделью — «Альпинистом-407»— улучшен его внешний вид, повышена выходная мощность, уменьшены габариты.

Работает приемник в диапазонах длинных и средних волн. Работоспособность сохраняется при температуре окружающего воздуха от —10° до +45°С и в условиях повышенной влажности.

Питание — шесть элементов «343» или две батареи «3336Л».

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

| | |
|---|---|
| Номинальная выходная мощность, Вт | 0,4 |
| Полоса воспроизводимых частот, Гц | 200...3550 |
| Габариты, мм | 261×162×76 |
| Масса, кг | 1,5 |

Цена — 32р. 34 к.

ЦКРО «ОРБИТА»